

**STUDI TENTANG KUALITAS FISIK AIR MINUM DALAM KEMASAN
(AMDK) SEBELUM DAN SESUDAH TERPAPAR OLEH CAHAYA
MATAHARI DI KOTA MAKASSAR**



SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Meraih Gelar
Sarjana Kesehatan Masyarakat Jurusan Kesehatan Masyarakat pada
Fakultas Ilmu Kesehatan
UIN Alauddin Makassar

Oleh

MUHARTI SYAMSUL

NIM : 70200106085

**JURUSAN KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ALAUDDIN MAKASSAR
2010**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan penuh kesadaran, penulis yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi ini benar adalah asli karya penulis sendiri. Jika di kemudian hari terbukti bahwa ia merupakan duplikat, tiruan, plagiat, atau dibuat oleh orang lain, sebagian atau seluruhnya, maka skripsi dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.

Makassar, Juli 2010

Penulis,

Muharti Syamsul

NIM : 70200106085



ABSTRAK

Muharti Syamsul, 2010

STUDI TENTANG KUALITAS FISIK AIR MINUM DALAM KEMASAN SEBELUM DAN SESUDAH TERKENA CAHAYA MATAHARI

(Pembimbing I : Fatmawaty Mallapiang, Pembimbing II : M. Fais Satrianegara)

Manusia sebagai makhluk hayati dan budaya, memerlukan air untuk kehidupan sehari-hari. Air diperlukan untuk mengangkut zat makanan dari organ tubuh satu ke organ tubuh lainnya, jumlah air pada tubuh manusia rata-rata 65% dari berat badannya, jumlah air yang dibutuhkan tergantung dari kondisi dan besar tubuh seseorang. Air penting bagi kehidupan manusia, oleh karena itu secara kuantitas dan kualitas harus memenuhi kebutuhan manusia. Banyak masyarakat yang mengonsumsi air minum tanpa memperhatikan label pada kemasan air yaitu menjauhkan dari sinar matahari yang dapat berakibat buruk terhadap kesehatan manusia. Mengenai dampak dari AMDK yang tercemar, terdapat 28 siswa dan 1 guru di salah satu SD di Jakarta Timur, keracunan setelah minum air mineral. Selain itu, seorang remaja di Makassar, merasakan mual dan muntah setelah mengonsumsi air minum dalam kemasan.

Penelitian ini bersifat deskriptif dengan pendekatan eksperimen melalui pemeriksaan laboratorium untuk mendapatkan data aktual mengenai kualitas fisik Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) khususnya suhu, warna dan kekeruhan sebelum dan sesudah terkena Cahaya Matahari.

Hasil yang diperoleh pada pemeriksaan Air Minum Dalam Kemasan dari 20 sampel untuk setiap parameter suhu, warna dan kekeruhan bila dibandingkan dengan ketentuan dari SNI dan Permenkes No.907/MENKES/SK/ 2002 maka kualitas fisik Air Minum Dalam Kemasan merek J, O, S dan A masih memenuhi syarat.

Walaupun kualitas fisik Air Minum Dalam Kemasan tersebut tidak melebihi dari syarat SNI dan Permenkes No.907/MENKES/SK/ 2002, diharapkan bagi pihak produsen tetap melakukan *quality control* terhadap hasil produksinya. Untuk badan pengawas diharapkan melakukan pengujian dan pemeriksaan produk air minum kemasan secara berkesinambungan. Dan untuk konsumen, diharapkan agar memperhatikan dan lebih teliti lagi dalam memilih air minum kemasan.

Daftar Pustaka : 16 (Tahun 1994-2010)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT., karena atas limpahan berkah dan nikmat tak terhingga yang diberikan-Nya sehingga skripsi dengan judul “*Studi Tentang Kualitas Fisik Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) Sebelum dan Sesudah Terkena Cahaya Matahari di Makassar*” telah dapat diselesaikan sebagai salah satu persyaratan untuk mencapai gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat pada Jurusan Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar.

Salam dan shalawat senantiasa tercurahkan kepada baginda Rasulullah Muhammad saw. sebagai *uswah hasanah*, yang telah berjuang untuk menyempurnakan akhlak manusia di atas bumi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya selama mengikuti perkuliahan di UIN Alauddin Makassar sampai penyusunan proposal skripsi ini, diperoleh banyak bimbingan, bantuan dan arahan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, penulis merasa patut menghaturkan banyak terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada semua pihak yang berjasa, khususnya kepada:

1. Kedua orang tua saya yang selalu memberi motivasi, bantuan, dan iringan doa yang tiada putus-putusnya sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Prof. Dr. H. Azhar Arsyad, MA., selaku Rektor UIN Alauddin Makassar

3. Bapak dr. H. M. Furqaan Naiem, M.Sc., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan UIN Alauddin yang telah banyak memberikan nasehat, petunjuk, bimbingan serta dorongan dalam penyelesaian skripsi ini
4. Ibu Fatmawati Mallapiang, SKM., M.Kes dan Bapak M. Fais Satrianegara SKM., MARS. selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam memberikan arahan, bimbingan serta kesempatan yang sangat berharga bagi penulis.
5. Hj. Syarfaini SKM., M.Kes. dan Bapak Burhanuddin, LC,M.Th.I selaku Penguji, yang telah memberikan saran dan masukan bagi penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Seluruh teman seperjuangan terutama spesial for 9L (indri, inna, ela, riri, ummul, nurul, whina dan neno) dan teman lainnya yang tak dapat dituliskan namanya satu-persatu yang telah banyak memberikan perhatian dan persaudaraan selama ini.

Tiada imbalan yang dapat penulis berikan, hanya kepada Allah SWT. penulis menyerahkan segalanya dengan penuh keikhlasan dan semoga segala amal bakti yang diberikan oleh semua pihak yang terkait dalam penyelesaian studi ini bernilai ibadah di sisi Allah swt. *Amin Ya Rabbal Alamin.*

Makassar, Juli 2010

Penulis,

MUHARTI SYAMSUL

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
LEMBAR KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Tinjauan Air Menurut Pandangan Islam	7
B. Tinjauan Umum	11
C. Tinjauan Umum Tentang AMDK yang terpapar Cahaya Matahari	35
BAB III KERANGKA KONSEP	
A. Dasar Pemikiran Variabel Yang Ingin Diteliti.....	37
B. Pola Fikir Variabel Yang Diteliti	38
C. Defenisi Operasional dan Kriteria Objektif.....	39
BAB IV METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian	40
B. Populasi dan Sampel.....	40
C. Pengumpulan Data.....	40
D. Pengolahan dan Penyajian Data.....	41
E. Cara Pengambilan Sampel	41

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil	43
B. Pembahasan	47

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	60
B. Saran.....	62

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Masalah lingkungan hidup sudah ada di dunia ini. Namun tadinya belum seberapa gawat sehingga tidak terlalu mengganggu kehidupan manusia. Lambat laun masalah lingkungan hidup semakin sering timbul dalam intensitas yang semakin mengganggu.

Menurut rumusan para ahli, lingkungan hidup adalah sebuah benda, daya dan kehidupan, termasuk didalamnya manusia segala tingkah lakunya, yang terdapat dalam suatu ruang dan mempengaruhi kelangsungan dan kesejahteraan manusia serta kelangsungan jasad-jasad hidup lainnya. Dalam lingkungan hidup ini berlangsung hubungan timbal-balik antara makhluk hidup dengan faktor-faktor alam, Antara makhluk hidup dengan sesamanya dan antara faktor-faktor alam dengan sesamanya. Hubungan timbal-balik ini mempengaruhi keseimbangan isi lingkungan hidup. Disini dapat dilihat bahwa terdapat keterkaitan antara makhluk hidup dan alam sekitar.

Dalam teori Blum mengatakan bahwa status kesehatan dipengaruhi oleh Pelayanan Kesehatan, Keturunan, Prilaku, Lingkungan (fisik, sosial, ekonomi, budaya), jika salah satu dari faktor ini terganggu maka status kesehatan akan bergeser dibawah optimal. (Ngatimin,2005:58)

Sesuai dengan teori Blum maka dapat dikatakan bahwa penelitian ini lebih mengarah kepada prilaku seseorang dengan alasan bahwa prilaku dapat menjadi

faktor penentu status kesehatan seseorang karena sesungguhnya pola hidup yang sehat dan baik akan membentuk tubuh yang kuat dan sehat serta terhindar dari berbagai penyakit. Misalnya merokok, olah raga teratur, menghindari alkohol dan pemilihan makanan dan minuman yang baik dan benar.

Perkembangan teknologi dan industri yang pesat dewasa ini ternyata membawa dampak bagi kehidupan manusia, baik dampak positif maupun dampak negatif. Dampak yang positif memang sangat diharapkan bagi manusia dalam rangka meningkatkan kualitas dan kenyamanan hidup, namun dampak negatif yang tidak diharapkan karena dapat menurunkan kualitas dan kenyamanan hidup.

Hal ini dapat dilihat dari perkembangan teknologi dibidang industri yakni tersedianya air mineral yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Banyak masyarakat yang mengkonsumsi air minum tanpa memperhatikan label pada kemasan air yaitu menjauhkan dari sinar matahari yang dapat berakibat buruk terhadap kesehatan manusia.

Manusia sebagai makhluk hayati dan budaya, memerlukan air untuk kehidupan sehari-hari. Air diperlukan untuk mengangkut zat makanan dari organ tubuh satu ke organ tubuh lainnya, jumlah air pada tubuh manusia rata-rata 65% dari berat badannya, jumlah air yang dibutuhkan tergantung dari kondisi dan besar tubuh seseorang. Air penting bagi kehidupan manusia, oleh karena itu secara kuantitas dan kualitas harus memenuhi kebutuhan manusia. Air secara kuantitas dan kualitas fisik, kimia, dan biologi apabila tidak memenuhi persyaratan kesehatan akan mengganggu pemakai. (Budiman Chandra,2007:39)

Semakin berkembangnya teknologi maka semakin berkembang pula penyediaan air minum. Misalnya, pengadaan AMDK (Air Minum dalam Kemasan), persediaan Air Minum Isi Ulang (AMIU).

Menurut data dari balai POM ada sekitar 376 merek air kemasan yang beredar di Indonesia. Perusahaan AMDK yang terdaftar di Deperindag ada 270 perusahaan dan memproduksi sekitar 150, sementara yang menjadi anggota Aspadin (Asosiasi Perusahaan Air Minum Dalam Kemasan Indonesia) hanya sekitar 70 perusahaan. Dengan banyaknya perusahaan AMDK yang dibangun menimbulkan persaingan ketat diantara para produsen. Setelah mengalami perkembangan pesat ini, kini para pengusaha minuman harus ekstra hati-hati. Kepercayaan masyarakat terhadap penghilang dahaga yang paling praktis itu mulai surut setelah ditemukan air minum kemasan yang mengalami perubahan kualitas fisik, kimia dan biologi. Menurut Made Astawan (Kepala Laboratorium Biokimia Pangan & Gizi, IPB) perubahan kualitas ini diakibatkan karena pengolahan air minum yang kurang baik dan paparan panas cahaya matahari yang berjam-jam. Sekjen Aspadin mengungkapkan bahwa air kemasan yang terkena oleh panas cahaya matahari dapat menurunkan kualitas AMDK, menyusul ditemukannya partikel-partikel dalam air. (Intisari, Akses 17 Maret 2010)

Meskipun belum ada data kongkrit korban jiwa yang meninggal akibat air kemasan yang terkena oleh panas cahaya matahari, tetapi efek yang ditimbulkan jika diminum sangat buruk bagi kesehatan. Sebagaimana yang diungkapkan oleh Budi Haryanto seorang staf pengajar Jurusan Kesehatan Masyarakat Lingkungan Universitas Indonesia bahwa kemasan air minum yang terkena oleh panas cahaya

matahari akan menimbulkan efek fisik, kimia dan biologi. Efek fisik dan biologi yang ditimbulkan mula-mula menyerang sistem pencernaan dengan gejala mual, sakit perut bahkan diare. Sedangkan efek kimia yang ditimbulkan lebih berbahaya jika terdapat zat kimia atau logam berat yang bersifat racun seperti timbal dan merkuri, dalam jumlah yang tidak layak, logam berat ini bisa berakumulasi dalam tubuh dan meracuni sel-sel tubuh, merusak ginjal, hati, dan saraf bahkan menyebabkan leukemia. (Warta Kota, Akses 24 Maret 2010).

Bulan Maret sebanyak 28 siswa dan satu guru di salah satu SD di Jakarta Timur, keracunan setelah minum air mineral. Sebagian siswa mengaku bahwa air yg mereka minum berbau obat. Menurut direktur pelayanan medik di Rumah Sakit Islam Pondok Kopi, dr. Lukman Alihusein mengatakan bahwa para siswa dan guru ini keracunan AMDK ini ditandai dengan gejala yg dialami yaitu pusing, mual dan muntah. (Kompas, 2009: Diakses 17 maret 2010)

Bulan Mei 2010 seorang remaja di Makassar, merasakan mual dan muntah setelah mengkonsumsi air minum dalam kemasan. Hasil pemeriksaan adalah remaja tersebut keracunan AMDK. Selain itu, terdapat beberapa keluhan dari pengkonsumsi AMDK bahwa AMKD yang mereka minum memiliki rasa yang berbeda dibandingkan AMDK yang belum terkena cahaya matahari.

Berdasarkan uraian tersebut maka peneliti tertarik untuk meneliti kualitas AMDK khususnya kualitas fisik dengan membandingkan komposisi kualitasnya sebelum dan sesudah terkena panas cahaya matahari.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas maka peneliti merumuskan masalah yaitu “Bagaimanakah kualitas fisik AMDK (Air Minum Dalam Kemasan) sebelum dan sesudah terkena oleh panas cahaya matahari?”.

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui kualitas Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) sebelum dan sesudah terkena oleh Cahaya Matahari di kota Makassar.

2. Tujuan khusus

- a. Untuk mengetahui perubahan suhu yang terjadi pada Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) sebelum dan sesudah terkena oleh panas cahaya matahari.
- b. Untuk mengetahui perubahan warna yang terjadi pada Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) sebelum dan sesudah terkena oleh panas cahaya matahari.
- c. Untuk mengetahui perubahan kekeruhan yang terjadi pada Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) sebelum dan sesudah terkena oleh panas cahaya matahari.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Ilmiah

Diharapkan mampu menjadi sumbangan pemikiran ilmiah dan mampu memperkaya ilmu pengetahuan mengenai perubahan yang terjadi pada air minum dalam kemasan pada saat terkena panas cahaya matahari.

2. Manfaat Bagi Institusi

- a. Sebagai sumbangan pemikiran bagi Mahasiswa FIK UIN Alauddin ,Makassar dan masyarakat umumnya dalam memilih dan mengkonsumsi Air Minum Dalam Kemasan (AMDK).
- b. Sebagai bahan referensi dan bacaan yang diharapkan dapat bermanfaat dalam menambah kasanah pengetahuan mahasiswa UIN Alauddin Makassar.

3. Manfaat Bagi Peneliti

- a. Untuk mengaplikasikan ilmu yang telah diperoleh selama mengikuti pendidikan serta menambah wawasan dan pengalaman.
- b. Sebagai pengalaman yang berharga khususnya penelitian di lapangan dan penelitian yang dilakukan di laboratorium.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pandangan Islam Tentang Air

Dalam Al-Qur'an, telah dijelaskan bahwa manusia adalah makhluk yang tinggi dan sempurna. Dalam sejarah penciptaan manusia, Allah Swt. telah menjelaskan bahwa seluruh yang ada di bumi diharuskan untuk bersujud dan hormat terhadap manusia. Terkait penjelasan ini, maka dapat disimpulkan bahwa betapa tingginya derajat manusia dibandingkan dengan makhluk-makhluk lain ciptaan Allah yang ada di bumi. Hal ini karena Allah telah menetapkan bahwa manusialah yang diberi kepercayaan untuk menjaga dan melindungi serta memelihara apa yang ada di bumi dengan kata lain bahwa manusia sebagai khalifah di bumi.

Terkait bahwa manusia sebagai khalifah di bumi yang diberi kepercayaan dalam menjaga dan melindungi serta memelihara segenap isi bumi baik itu berupa tanah, air, udara, tumbuh-tumbuhan dan hewan, maka Allah menurunkan Al-Qur'an sebagai sumber informasi spiritual agar manusia dapat bersikap baik dan ramah terhadap isi bumi. Ini dilakukan untuk menjaga kelestarian dan mencegah kepunahan. Jika salah satu yang ada di bumi rusak maka yang lainpun akan rusak karena yang ada di bumi memiliki keterkaitan satu sama lain.

Misalnya, air tercemar maka tumbuh-tumbuhanpun ikut layu bahkan mati secara otomatis maka tanah akan tandus dan tercemar, yang mana manusia serta hewan sebagai pengonsumsi terhadap tumbuh-tumbuhan dan air akan mengalami

kesakitan bahkan kematian. Ini menunjukkan betapa pentingnya air dalam melangsungkan kehidupan manusia, tumbuh-tumbuhan dan hewan, hal ini juga merupakan alasan mengapa Allah Swt. melaknat orang-orang yang merusak apa yang ada di bumi.. Dalam firman Allah :

أَوَلَمْ يَرِ الَّذِينَ كَفَرُوا أَنَّ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ كَانَتَا رَتْقًا فَفَتَقْنَاهُمَا ۖ وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ ﴿٣٠﴾

Terjemahannya :

“Dan Apakah orang-orang yang kafir tidak mengetahui bahwasanya langit dan bumi itu keduanya dahulu adalah suatu yang padu, kemudian Kami pisahkan antara keduanya. dan dari air Kami jadikan segala sesuatu yang hidup. Maka Mengapakah mereka tiada juga beriman?” (Q.S AL-Anbiya/021 : 30)

Demikianlah ayat diatas menyatakan bahwa *“Maka Mengapakah mereka tiada juga beriman”*, ini dimaksudkan bahwa Allah Swt. telah memberikan sumber kehidupan yang diperlukan manusia seperti bumi dan isinya termasuk tanah, udara dan air akan tetapi masih banyak manusia yang tidak menyadari dan tidak mensyukuri yang telah diberikan Allah kepada mereka. Hal ini dapat kita lihat dari masih banyaknya manusia yang tidak beriman ke pada Allah Swt. masih banyak manusia yang tidak menjaga kelestarian alam yang telah diberikan.

Firman Allah :

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا
لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴿٤١﴾

Terjemahannya :

"41. Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan Karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar)."
(Q.S Ar-Ruum/030 : 41)

Ayat diatas menerangkan tentang kerusakan yang terjadi di bumi yang diakibatkan oleh ulah manusia, sebagaimana penjelasan sebelum ayat diatas bahwa Allah telah memberikan nikmatNya kepada manusia seperti menciptakan bumi dan isinya sebagai sumber kehidupan manusia serta menjadikannya sebagai khalifah di bumi akan tetapi masih banyak manusia yang tidak mensyukuri akan karunia yang telah diberikan ke pada mereka. Sebagai contoh kecil akan dampak dari ulah manusia yaitu membuang sampah disembarang tempat yang mengakibatkan rusaknya kualitas tanah dan air serta banjir. Selain itu, penebangan pohon secara liar yang mengakibatkan rusaknya alam dan terjadinya banjir. Terjadinya banjir dapat mengakibatkan kualitas air menurun sehingga orang yang mengkonsumsi air dapat merusak kesehatannya.

Dalam ayat Allah juga telah disebutkan :

وَهُوَ الَّذِي أَرْسَلَ الرِّيحَ بُشْرًا بَيْنَ يَدَيْ رَحْمَتِهِ ۖ وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً طَهُورًا ﴿٤٨﴾ لِّنُحْيِيَ بِهِ بَلْدَةً مَّيِّتًا وَنُسْقِيَهُ مِمَّا خَلَقْنَا أَنْعَمًا وَأُنَاسِي كَثِيرًا



Terjemahannya :

“48. Dia lah yang meniupkan angin (sebagai) pembawa kabar gembira dekat sebelum kedatangan rahmat-Nya (hujan); dan kami turunkan dari langit air yang amat bersih,

49. Agar kami menghidupkan dengan air itu negeri (tanah) yang mati, dan agar kami memberi minum dengan air itu sebagian besar dari makhluk kami, binatang-binatang ternak dan manusia yang banyak”.(Al-Furqaan/025 : 48-49)

Dari ayat diatas juga sangat jelas bahwa, selanjutnya Allah menyebut nikmat-nikmatNya yang lain guna menunjukkan kekuasaan dan keesaanNya serta kewajaranNya untuk disembah. Dalam ayat ini dijelaskan juga bahwa Allah Swt. Memberikan segala kebutuhan manusia untuk melangsungkan kehidupannya seperti menyediakan air, angin, tanah, dan binatang – binatang ternak. Allah menurunkan angin dan air sebagai tanda kabar baik atas tanah yang gersang dan air yang aman bersih dan dapat digunakan untuk menyucikan agar manusia dapat melangsungkan hidup.

B. Tinjauan Umum

1. Air Minum

Air merupakan zat yang paling penting dalam kehidupan setelah udara. Sekitar tiga per empat bagian dari tubuh kita terdiri dari air dan tidak seorangpun dapat bertahan hidup lebih dari 4-5 hari tanpa minum air. Selain itu, air juga dipergunakan untuk memasak, mencuci, mandi, dan membersihkan kotoran yang ada disekitar rumah..(Chandra Budiman,2007:39)

Seperti yang telah kita ketahui, saat ini banyak beredar air dalam kemasan plastik. Jika difikirkan, plastik memang memiliki banyak kelebihan dibandingkan botol air, seperti fleksibel (dapat mengikuti bentuk produk), transparan (tembus pandang), tidak mudah pecah, bentuk laminasi (dapat dikombinasikan dengan bahan kemasan lain), aneka warna, tidak korosif (berkarat) dan harganya relatif murah. Namun, plastik juga memiliki kelemahan, yaitu tidak tahan panas, dapat mencemari produk akibat migrasi komponen monomer yang akan berakibat buruk terhadap kesehatan konsumen. Selain itu, plastik juga bermasalah untuk lingkungan karena merupakan bahan yang tidak dapat dihancurkan dengan cepat dan alami (non- biodegradable). - Jenis plastik berdasarkan monomernya, diantaranya PET (Polyethylene terephthalate), HDPE (High Density polyethylene), LDPE (Low Density Polyethylene), PP (Polypropylene), PVC (Polyvinyl chloride), PS (Polystyrene) dan PC(Polycarbonat). Penjelasan lebih rincinya yaitu:



PETE atau PET (polyethylene terephthalate) biasa dipakai untuk botol plastik yang jernih/transparan/tembus pandang seperti botol air mineral, botol jus, dan hampir semua botol minuman lainnya. Penggunaan botol dengan jenis ini hanya sekali pakai dan apabila terkena panas cahaya matahari maka akan mengakibatkan lapisan polimer pada botol tersebut meleleh mengeluarkan zat karsinogenik yang kemudian akan bermigrasi ke air.



HDPE (high density polyethylene) biasa dipakai untuk botol susu yang berwarna putih susu. HDPE merupakan salah satu bahan plastik yang aman untuk digunakan karena kemampuan untuk mencegah reaksi kimia antara kemasan plastik berbahan HDPE dengan makanan/minuman yang dikemasnya. HDPE memiliki sifat bahan yang lebih kuat, keras, buram dan lebih tahan terhadap suhu tinggi. Sama seperti PET, HDPE juga direkomendasikan hanya untuk sekali pemakaian, karena pelepasan senyawa antimoni trioksida terus meningkat seiring waktu.



V atau PVC (polyvinyl chloride) adalah plastik yang paling sulit di daur ulang. Plastik ini bisa ditemukan pada plastik pembungkus (cling wrap), dan botol-botol. PVC mengandung DEHA yang dapat bereaksi dengan makanan yang dikemas dengan plastik berbahan PVC ini saat bersentuhan langsung dengan makanan tersebut karena DEHA ini lumer pada suhu -15°C . Reaksi yang terjadi antara PVC dengan makanan yang dikemas dengan plastik

ini berpotensi berbahaya untuk ginjal, hati dan berat badan. Sebaiknya kita mencari alternatif pembungkus makanan lain yang tidak mengandung bahan pelembut, seperti plastik yang terbuat dari polietilena atau bahan alami (daun pisang misalnya).



LDPE LDPE (low density polyethylene) biasa dipakai untuk tempat makanan dan botol-botol yang lembek. Sifat mekanis jenis plastik LDPE adalah kuat, agak tembus cahaya, fleksibel dan permukaan agak berlemak. Pada suhu di bawah 60°C sangat resisten terhadap senyawa kimia, daya proteksi terhadap uap air tergolong baik, akan tetapi kurang baik bagi gas-gas yang lain seperti oksigen.

Plastik ini dapat didaur ulang, baik untuk barang-barang yang memerlukan fleksibilitas tetapi kuat, dan memiliki resistensi yang baik terhadap reaksi kimia.

Barang berbahan LDPE ini sulit dihancurkan, tetapi tetap baik untuk tempat makanan karena sulit bereaksi secara kimiawi dengan makanan yang dikemas dengan bahan ini.



PP PP (polypropylene) adalah pilihan terbaik untuk bahan plastik terutama untuk yang berhubungan dengan makanan dan minuman seperti tempat menyimpan makanan, botol minum dan terpenting botol minum untuk bayi. Karakteristik adalah biasa botol transparan yang tidak jernih atau berawan. Polipropilen lebih kuat dan ringan dengan daya tembus uap yang rendah,

ketahanan yang baik terhadap lemak, stabil terhadap suhu tinggi dan cukup mengkilap.



Tertera logo daur ulang dengan angka 6 di tengahnya, serta tulisan PS - PS (polystyrene) ditemukan tahun 1839, oleh Eduard Simon, seorang apoteker dari Jerman, secara tidak sengaja. PS (polystyrene) biasa dipakai sebagai bahan tempat makan styrofoam, tempat minum sekali pakai. Polystyrene merupakan polimer aromatik yang dapat mengeluarkan bahan styrene ke dalam makanan ketika makanan tersebut bersentuhan. Selain tempat makanan, styrene juga bisa didapatkan dari asap rokok, asap kendaraan dan bahan konstruksi gedung.

Bahan ini harus dihindari, karena selain berbahaya untuk kesehatan otak, mengganggu hormon estrogen pada wanita yang berakibat pada masalah reproduksi, dan pertumbuhan dan sistem syaraf, juga karena bahan ini sulit didaur ulang. Pun bila didaur ulang, bahan ini memerlukan proses yang sangat panjang dan lama. Bahan ini dapat dikenali dengan kode angka 6, namun bila tidak tertera kode angka tersebut pada kemasan plastik, bahan ini dapat dikenali dengan cara dibakar (cara terakhir dan sebaiknya dihindari). Ketika dibakar, bahan ini akan mengeluarkan api berwarna kuning-jingga, dan meninggalkan jelaga.

Selain dari kode di atas terdapat juga kode 7 yang bertuliskan Other (biasanya polycarbonate) bisa didapatkan di tempat makanan dan minuman

seperti botol minum olahragaga. Other (biasanya polycarbonate) bisa didapatkan di tempat makanan dan minuman seperti botol minum olahragaga.

Dalam hal ini, yang harus dicermati sesuai dengan air mineral yang banyak dikonsumsi adalah penggunaan botol plastik. Bila kita cermati, pada kemasan plastik tersebut terdapat label yang menyatakan cara-cara penyimpanannya. Informasi pada label kemasan sangat penting untuk menjamin keamanan suatu produk untuk dikonsumsi konsumen. di Indonesia peraturan perlabelan produk kemasan diatur dalam Dirjen POM NO.02240/B/SK/VII/1991, sedangkan perlindungan konsumen diatur dalam UU No.8 tahun 1999. (Arti Lambang Segitiga Pada Kemasan Plastik, Akses 22 Juni 20)

Salah satunya adalah dengan menghindari paparan cahaya matahari pada penyimpanannya. Namun sering kita temukan air minum dalam kemasan tersebut terkena oleh cahaya matahari. Air dalam botol yang terkena oleh cahaya matahari dalam waktu yang lama menimbulkan pertanyaan berkaitan dengan migrasi senyawa yang berasal dari kemasan ke dalam air. Adanya migrasi ke dalam air tersebut akan menyebabkan bahaya kesehatan bagi peminumnya.

dr. Juli Soemirat dan Willy Sidharta, yang juga Presdir PT Aqua Golden Mississippi Tbk. Diakuinya, peringatan untuk menjauhkan dari sinar matahari itu bersifat berjaga-jaga terhadap kondisi ekstrem. Bahkan diakuinya, banyak pengecer produknya di warung kaki lima "menjemur" produknya, namun karena dalam jangka waktu 2 – 3 hari biasanya sudah terjual, ya, tidak

ada masalah. Namun, untuk jangka panjang ia meyakini, tetap saja kemasan plastik bisa berpengaruh pada produk AMDK. (Mengukur Kualitas Air Kemasan, Akses 16 Juni 2010)

Dalam ayat Allah :

أَفَرَأَيْتُمُ الْمَاءَ الَّذِي تَشْرَبُونَ ﴿٦٨﴾ أَأَنْتُمْ أَنْزَلْتُمُوهُ مِنَ الْمُزْنِ أَمْ نَحْنُ الْمُنْزِلُونَ
﴿٦٩﴾ لَوْ نَشَاءُ جَعَلْنَاهُ أُجَاجًا فَلَوْلَا تَشْكُرُونَ ﴿٧٠﴾

Terjemahannya :

- “ 68. Maka Terangkanlah kepadaku tentang air yang kamu minum.
69. Kamukah yang menurunkan air atau kamukah yang menurunkan air?
70. Kalau kami kehendaki, niscaya kami jadikan dia asin, Maka mengapakah kamu tidak bersyukur? ”(Al-Waaqiah/056 : 65-70)

Sesuai dengan penjelasan sebelum ayat diatas yang menyatakan bahwa betapa pentingnya air dalam kelangsungan hidup penghuni bumi. Maka ayat diatas mempertanyakan tentang kuasa mereka menurunkan hujan. Allah berfirman : maka apakah kamu melihat dengan mata kepala atau hati keadaan yang sungguh menakjubkan? Terangkanlah kepadaku tentang air yang dari saat ke saat kamu minum!. Kamukah yang menciptakannya atau mengatur proses sehingga menjadi tawar lalu menurunkan air dari awan dalam keadaan enak diminum ataukah kami para penurunnya? kalau kami menghendaki niscaya kami menjadikannya yakni air yang turun dari asin lagi sangat pahit membakar perut serupa dengan rasanya sebelum menguap dari laut sehingga tidak dapat kamu minum, maka mengapakah kamu tidak terus

menerus bersyukur kepada Allah yang menjadikannya tawar atau enak diminum?.

Air minum adalah air yang syaratnya memenuhi syarat-syarat kesehatan yang dapat diminum. Alasan kesehatan yang teknis mendasari penentuan standar kualitas air minum adalah efek-efek dari setiap parameter jika melebihi dosis yang telah ditetapkan. Pengertian dari standar kualitas air minum adalah batas operasional dari kriteria kualitas air dengan memasukkan pertimbangan non teknis, misalnya kondisi sosial-ekonomi, target atau tingkat kualitas produksi, tingkat kesehatan yang ada dan teknologi yang tersedia. Sedangkan kriteria kualitas air merupakan putusan ilmiah yang mengekspresikan hubungan dosis dan respon efek yang diperkirakan terjadi kapan dan dimana saja unsur-unsur pengotor mencapai atau melebihi batas maksimum yang ditetapkan dalam waktu tertentu. Berdasarkan Permenkes, No.416/Menkes/Per/IX/1990, yang membedakan antara kualitas air bersih dan air minum adalah standar kualitas setiap parameter fisik, kimia, biologis, dan radiologis maksimum yang diperbolehkan. (Standar Kualitas Air Minum, Akses 22 Juni 2010)

Untuk kepentingan masyarakat sehari-hari, persediaan air harus memenuhi standar air minum dan tidak membahayakan kesehatan manusia. Menurut WHO, standar air minum yang harus dipenuhi agar suatu persediaan air dapat layak sebagai air minum adalah memenuhi persyaratan fisik, biologis, zat-zat kimia dan radioaktif. Negara maju lebih menekankan standar kimia sedangkan Negara berkembang lebih menekankan standar biologis.

Sebagai negara yang berkembang, di Indonesia berlaku standar untuk kelayakan air minum menurut Permenkes RI No.01/Birhubmas/I/1975. (Chandra Budiman 2007:64).

2. Sumber Air Minum

Sumber air merupakan komponen utama yang mutlak ada pada suatu sistem penyediaan air bersih karena tanpa sumber air maka suatu sistem penyediaan air bersih tidak akan berfungsi. Air yang berada di permukaan bumi ini dapat berasal dari berbagai sumber, berdasarkan letak sumbernya air dapat dibagi menjadi tiga bagian yaitu air hujan, air permukaan dan air tanah.

- a. Air hujan, merupakan sumber utama di bumi berupa uap air yang sudah terkondensasi dan jatuh ke bumi. Walau pada saat presipitasi merupakan air yang paling bersih, air tersebut mengalami pencemaran ketika berada di atmosfer.

Terdapat beberapa sifat kualitas dari air hujan yaitu :

- 1) Bersifat lunak karena tidak mengandung larutan garam dan zat-zat mineral
 - 2) Air hujan pada umumnya bersifat lebih bersih
- b. Dapat bersifat korosif karena mengandung zat-zat yang ada di udara misalnya NH_3 CO maupun SO_2
 - c. Air Permukaan yang meliputi badan-badan air semacam sungai, danau, telaga, waduk, rawa, terjun, dan sumur permukaan sebagian berasal dari air hujan yang jatuh ke permukaan bumi.

d. Air Tanah (*ground water*) bersal dari air hujan yang jatuh ke permukaan bumi yang kemudian mengalami perkolasi atau penyerapan ke dalam tanah dan mengalami proses filtrasi secara alamiah. Proses-proses yang dialami air hujan tersebut, di dalam perjalanannya ke bawah tanah membuat air tanah menjadi lebih baik dan lebih murni dibanding air permukaan.(Daud,2008:11)

3. Persyaratan Kualitas dan Standar Air Minum Dalam Kemasan

Dewasa ini, berbagai jenis air minum dalam kemasan (AMDK) banyak dijumpai di lingkungan sekitar kita. Hal ini karena masyarakat mulai menyadari bahwa kualitas air minum merupakan hal paling penting dalam kehidupan manusia, sehingga dengan semakin memburuknya kualitas air PDAM maka masyarakat menjadi enggan untuk menggunakannya sebagai air untuk konsumsi tubuh. Selain itu, dengan semakin berubahnya gaya hidup masyarakat. Berkaitan dengan kemasan botol plastik maka kebanyakan konsumen mengkonsumsinya ketika sedang berada di luar rumah, dengan alasan kepraktisan. Untuk kepentingan masyarakat sehari-hari, persediaan air harus memenuhi standar air minum dan tidak membahayakan kesehatan manusia.

Standar air minum yang harus dipenuhi agar suatu persediaan dapat dinyatakan layak sebagai air minum yaitu :

a. Memenuhi persyaratan fisik, yang mana terdiri dari :

1) Suhu

Temperatur dari air akan mempengaruhi penerimaan (*acceptance*) masyarakat akan air tersebut dan dapat mempengaruhi pula reaksi kimia dalam pengelolaan, terutama apabila temperatur tersebut sangat tinggi. Tetapi iklim setempat, kedalaman pipa-pipa saluran air, dan jenis dari sumber-sumber air akan mempengaruhi temperatur ini. Temperatur pada air mempengaruhi secara langsung toksisitas banyak bahan kimia pencemar, pertumbuhan mikroorganisme dan virus.

Secara umum, kelarutan bahan-bahan padat dalam air akan meningkat. Pengaruh temperatur pada kelarutan tergantung pada efek panas secara keseluruhan pada larutan. Jika panas larutan itu adalah *endothermis*, maka larutan meningkat dengan meningkatnya temperatur dan jika panas dari larutan *exothermis*, kelarutan akan turun dengan meningkatnya temperatur, dan jika perubahan panasnya kecil, kelarutan sangat kecil dipengaruhi oleh perubahan temperatur.

Tidak semua standar persyaratan kualitas air minum mencantumkan suhu sebagai salah satu standar. Meskipun demikian, uraian tersebut dapat memberikan gambaran mengapa suhu dimasukkan sebagai salah satu unsur standar persyaratan, yaitu dapat disimpulkan bahwa :

- a) Menjaga penerimaan masyarakat terhadap air minum yang dibutuhkannya.
- b) Menjaga derajat toksisitas dan kelarutan bahan-bahan polutan yang mungkin terdapat dalam air.
- c) Menjaga adanya temperatur air yang sedapat mungkin tidak menguntungkan bagi pertumbuhan mikroorganisme dan virus dalam air.

Penyimpanan terhadap standar suhu ini, yakni bila suhu air minum lebih tinggi dari suhu udara jelas tidak akan mengakibatkan tidak tercapainya maksud diatas yaitu akan menurunkan penerimaan masyarakat, meningkatkan toksisitas dan kelarutan bahan-bahan polutan, dan dapat menimbulkan suhu bagi kehidupan mikroorganisme dan virus. (Sutrisno,2004:27)

2) Warna

Banyak air permukaan khususnya dari daerah rawa-rawa seringkali berwarna sehingga tidak dapat diterima oleh masyarakat baik untuk keperluan rumah tanggamaupun untuk keperluan industri, tanpa dilakukannya pengolahan untuk penghilangan warna tersebut.

Tannin, asam, humus dan bahan berasal dari humus dan bahan dekomposisi *jignin*, dianggap sebagai bahan yang member warna yang paling utama. Sebagian besi kadang-kadang berasal dari humus (*ferric-humate*) dan menghasilkan warna dengan potensi tinggi.

Warna yang disebabkan oleh bahan-bahan yang tersuspensi dikatakan sebagai “*apparent color*”, yang disebabkan oleh kentalan organis atau tumbuh-tumbuhan yang merupakan koloidal yang disebut sebagai “*true color*”. Dalam analisis air, penting untuk membedakan antara “*apparent color*” dengan “*true color*”.

Intensitas warna dalam air ini diukur dengan satuan unit warna standar yang dihasilkan oleh 1 mg/liter platina (sebagai K_2PtCl_6). Standar yang ditetapkan oleh *U.S. Public Health Service* untuk intensitas warna dalam air minum adalah 20 NTU dengan skala Pt-co. Standar ini lebih rendah dari standar yang ditetapkan oleh standar internasional dari WHO maupun standar nasional dari Indonesia yang besarnya 5-50 NTU.

Hal yang dapat disimpulkan dari tinjauan tentang unsur warna sebagai satu standar persyaratan kualitas air minum adalah bahwa, unsur tersebut dicantumkan dalam standar persyaratan. Hal ini mengingat bahwa:

- a) Air yang berwarna dalam tingkatan tertentu akan mengurangi segi estetika, dan tidak diterima oleh masyarakat.
- b) Tidak diterimanya air minum yang berasal dari penyediaan air untuk minum, akan menimbulkan kekhawatiran bahwa masyarakat akan mencari sumber air lainnya yang mungkin kurang *safe*.
- c) Dengan ditetapkannya standar warna sebagai salah satu persyaratan kualitas, diharapkan bahwa semua air minum yang akan diberikan kepada masyarakat akan diterima oleh masyarakat. (Sutrisno, 2004:28)

- 3) Rasa, rasa dalam air terutama disebabkan oleh chlor, chlorida, penol (l 0,002 mg/l) dan zat-zat organik lainnya, serta chloropenol.
- 4) Bau, bau biasanya berasal dari sumber-sumber biologis seperti alga, bakteri, pembusukan zat-zat organik. Pengukuran bau biasanya dinyatakan dalam TON = Threshold Odor Number yaitu jumlah pelarutan suatu sampel dengan air yang bebas bau. Penghilangan bau yang efektif adalah dengan Absorpsi Arang Aktif (A3).
- 5) Kekeruhan

Air dikatakan keruh, mengandung begitu banyak partikel bahan yang tersuspensi sehingga memberikan warna yang berlumpur atau kotor. Bahan-bahan yang menyebabkan kekeruhan ini meliputi : tanah liat, lumpur, bahan organik yang tersebar secara baik dan partikel-partikel yang tersuspensi lainnya. Nilai numerik yang menunjukkan kekeruhan didasarkan pada turut campurnya bahan-bahan tersuspensi pada jalannya sinar melalui sampel.

Nilai ini tidak secara langsung menunjukkan banyaknya bahan tersuspensi, tetapi ia menunjukkan kemungkinan penerimaan konsumen terhadap air tersebut. Kekeruhan tidak menunjukkan sifat dari air yang membahayakan tetapi ia menjadi tidak disenangi karena rupanya. Untuk membuat air memuaskan untuk penggunaan rumah tangga, usaha penghilangan secara sempurna bahan-bahan yang menyebabkan kekeruhan adalah penting.

Dalam air minum, semakin tinggi tingkat kekeruhan, semakin tinggi resiko bahwa orang-orang dapat mengembangkan penyakit gastrointestinal. Ini terutama masalah bagi orang yang terancam kekebalan, karena kontaminan seperti virus atau bakteri dapat menjadi melekat pada padatan tersuspensi. Padatan tersuspensi mengganggu disinfeksi air dengan klorin karena partikel bertindak sebagai perisai untuk virus dan bakteri.

Standar yang ditetapkan oleh *U.S. Public Health Service* mengenai kekeruhan ini adalah batas maksimal 10 ppm dengan skala silikat, tetapi dalam praktek angka standar ini umumnya tidak memuaskan. Kebanyakan bangunan pengolahan air yang modern menghasilkan air dengan kekeruhan 1 ppm atau kurang. Menurut *Clair N Sawyer*, kekeruhan pada air merupakan suatu hal yang harus dipertimbangkan dalam penyediaan air bagi umum, mengingat bahwa kekeruhan tersebut akan mengurangi segi estetika, menyulitkan dalam usaha penyaringan dan akan mengurangi efektivitas usaha desinfeksi.

Dari tinjauan tentang standar kualitas fisik ini, secara umum dapat dilihat bahwa :

- a) Penyimpangan terhadap standar yang telah ditetapkan akan mengurangi penerimaan masyarakat terhadap air tersebut, yang selanjutnya dapat mendorong masyarakat untuk mencari sumber air lain yang kemungkinan tidak *safe*.

- b) Terdapat suhu, intensitas bau, rasa, dan kekeruhan yang melebihi standar yang ditetapkan, dapat menimbulkan kekhawatiran terkandungnya bahan-bahan kimia yang dapat mengakibatkan efek toksis terhadap manusia. (Sutrisno,2004:30)

Ada beberapa metode pengukuran kekeruhan yaitu :

1. *Nephelometric Method-Nephelometrik Turbidity Unit*, prinsip pengukuran kekeruhan air dengan cara ini didasarkan pada perbandingan intensitas cahaya yang disebabkan oleh sampel air dalam kondisi tertentu dengan intensitas cahaya yang disebabkan oleh suatu larutan standar dalam kondisi yang sama.
 2. *Visual Method-Nephelometrik Turbidity Unit*, prinsip pengukuran kekeruhan dengan metode ini adalah pengukuran kekeruhan air dengan menggunakan Candle Hellige.
 3. *Turbiditymeter Hellige*, prinsip pengukuran kekeruhan dengan metode ini untuk mengukur kekeruhan 0-15 NTU. Prinsip kerjanya adalah *Effect Tyndall* dalam penyusunan sumber cahaya terhadap sampel air, dalam hal ini tidak digunakan suspensi standar.
- 6) Solid, Total Solid Terlarut (Total Dissolved Solid) = TDS adalah jumlah solid yang berasal dari material-material terlarut. Solid tersuspensi (Suspended Solid = SS) adalah partikel tersuspensi yang dapat diukur dengan menggunakan kertas saring halus. Selain itu, terdapat juga Seltleable Solid (solid yang dapat diendapkan) adalah jumlah solid yang dapat dipisahkan dari air dengan prosedur standar yaitu perbedaan antara

SS dalam supernatant dan SS dalam sampel air pengukuran settleable solid biasanya digunakan kerucut imhoff berukuran 1 liter.

b. Memenuhi persyaratan biologis

Pencemaran lingkungan oleh kontaminan-kontaminan biologi harus dicegah karena menimbulkan bahaya bagi kesehatan masyarakat. Dalam pengolahan air, disinfeksi seperti khlorinasi dan ozonisasi bertujuan mencegah kehadiran organisme-organisme tersebut dalam air (tidak mengandung bakteri pathogen penyebab penyakit).

c. Kandungan zat-zat kimia

1. Harus bebas dari bahan-bahan kimia berbahaya seperti benzena (C_6H_6), karbon tetraklorida (CCl_4), dan dikloro difenil trikhloroetana (DDT), tembaga, arsen dan merkuri.
2. pH

d. Radioaktif, radioaktif yang terdapat dalam air dapat berasal dari kebocoran industri nuklir, pusat-pusat pembangkit tenaga nuklir dan dari sampah radioaktif yang dapat bersatu dengan pasir atau lumpur dalam kehidupan biologis atau terlarut dalam air. (Daud 2008,44)

Selain itu, terdapat juga standar-standar untuk kelayakan air minum yang berlaku di Indonesia menurut Permenkes RI/No.01/Birhubmas/I/1975 yaitu :

1. Standar fisik : suhu, bau, rasa, kekeruhan.
2. Standar biologis : kuman parasit, pathogen, bakteri golongan koli (sebagai patokan adanya pencemaran tinja).

3. Standar kimia : pH, jumlah zat padat, dan bahan kimia lain.
4. Standar radioaktif : radioaktif yang mungkin ada dalam air.

Pemeriksaan air yang lengkap untuk memenuhi standar air minum yang sehat terdiri atas :

- a. Survei saniter (*sanitary survey*)
 - b. Pengambilan sampel (*sampling*)
 - c. Pemeriksaan laboratorium :
 - 1) Fisik
 - 2) Kimiawi
 - 3) Bakteriologis
 - 4) Radiologis (Chandra Budiman,2007:64)
4. Proses Produksi Air Minum Dalam Kemasan

Proses pengolahan terhadap air baku (raw water) pada prinsipnya meliputi perlakuan secara fisika dan secara kimia sehingga pada akhirnya diperoleh AMDK (Air Minum Dalam Kemasan) sesuai dengan standar yang telah ditetapkan dan aman untuk dikonsumsi langsung. Adapun proses pengolahan AMDK melalui beberapa tahapan, tahapan-tahapan tersebut adalah penampungan air, pengolahan air (water treatment), sterilisasi air hingga akhirnya pengisian pada kemasan.

- a. Proses penampungan air, proses penampungan air adalah proses pemindahan air dari sumber, dalam hal ini mata air, ke tanki penampung yaitu tangki air baku. Sumber air yang berada di Ciburial dialirkan melalui pipa-pipa yang dipompa ke tanki penampungan air baku yang terbuat dari

stainless steel dengan debit 500 lt/detik. Kapasitas air di tanki air baku sebesar 3 m³. Untuk selanjutnya dipompa ke unit pengolahan air (water treatment).

- b. Proses pengolahan air, proses pengolahan air baku di unit water treatment merupakan proses pengolahan untuk memperoleh treated water, yaitu air bersih yang secara kualitas fisika maupun kimia sudah sesuai standar air minum dan kualitasnya secara mikrobiologis juga sudah lebih baik dari air baku, sehingga tidak mengganggu kesehatan dan dapat menstabilkan komposisi mineral di dalamnya. Dari unit pengolahan ini dihasilkan air yang sudah jernih, tidak berwarna, tidak berasa, dan tidak berbau. Serta tidak mengandung logam berbahaya seperti Fe dan Mn dalam jumlah yang membahayakan kesehatan jika dikonsumsi oleh tubuh. Dalam proses pengolahan air, air baku akan mengalami proses filtrasi. Proses filtrasi pada dasarnya ialah melewati air melalui lapisan bahan yang berpori misalnya pasir, arang aktif atau lainnya. Dengan demikian benda atau partikel-partikel yang lebih besar dari pori filter akan tertahan di atas pori filter tersebut. Proses filtrasi atau penyaringan pada unit water treatment dilakukan melalui 3 tahap penyaringan atau filter, yaitu :

- 1) Sand filter, dalam sand filter terjadi proses penyaringan partikel-partikel kotoran. Pada proses filtrasi, bahan koloid akan tertahan yaitu dalam bentuk lapisan gelatin, sedangkan ion-ion yang larut dalam air akan dinetralkan oleh ion-ion pasir (sebagian partikel pasir juga mengalami ionisasi di dalam filter). Dengan demikian sifat air akan

berubah karena terjadi netralisasi tersebut. Di samping itu, lapisan zooglia pasir yang mengandung organisme hidup akan memakan bahan organik, jadi akan membersihkan air. Dengan demikian cara kerja pasir penyaring dapat secara mekanis, elektrolisis dan bakterisidal. Pasir yang digunakan pada proses filtrasi harus bersih, keras dan tahan. Bahan penyaring terdiri dari pasir yang cukup kasar dan ditempatkan di atas koral/kerikil yang ditempatkan secara berlapis-lapis. Besar butir pasir yang digunakan akan mempengaruhi keefektifan proses filtrasi. Pada waktu tertentu, pasir penyaring harus dicuci dengan cara back washed sistem yaitu air dialirkan secara terbalik atau berlawanan dengan aliran air selama penyaringan (dari bawah ke atas), dengan kecepatan yang memungkinkan pasir mengalami pemuaian (ekspansi) sehingga proses filtrasi tetap efisien.

- 2) Carbon filter, dari sand filter, air masuk ke dalam tanki carbon filter. Dalam filter ini partikel-partikel kecil yang terlewat dari sand filter cepat diserap oleh karbon aktif dengan kapasitas penyerapan tinggi. Tujuan penyaringan menggunakan carbon filter ini agar terjadi proses penyerapan untuk menghilangkan residu, netralisasi bau, warna, rasa, serta penyaringan partikel-partikel air yang lolos dari sand filter. Karbon aktif dibuat dengan pembakaran bahan-bahan yang kaya akan unsur karbon (C) seperti kayu atau batu bara dengan cara mengurangi oksigen untuk menghindari pembentukan karbondioksida. Adanya temperatur yang tinggi juga dapat menyebabkan terjadinya desorpsi

beberapa senyawa organik. Karena itu karbon aktif mempunyai kapasitas penyerapan yang tinggi terhadap zat-zat organik yang ada dalam air. Aktivitas karbon ini dipengaruhi oleh perbedaan ukuran pori-pori di dalamnya, kemurnian unsur-unsur organik (karbon) dari bahan mentah dan metode pembuatannya.

3) Micron filter, sedangkan pada micron filter terjadi proses penyaringan partikel-partikel air yang masih lolos dari carbon filter.

c. Proses pensucihamaan (sterilisasi), proses pensucihamaan yaitu proses yang bertujuan untuk membunuh mikroorganisme patogen yang dapat membahayakan manusia yang terdapat di dalam air dengan menggunakan cartridge dan ozon. Tujuan adanya cartridge untuk menahan mikroorganisme dan menyaring kotoran-kotoran halus yang mungkin masuk ke dalam air. Dalam proses sterilisasi, air diinjeksi oleh ozon. Gas ozon adalah gas yang tidak stabil dan mudah terurai menjadi gas O_2 dan On . Dalam proses ozonisasi, gas tersebut akan dicampur dengan air secara seksama. Gelembung-gelembung ozone menyebar ke seluruh bagian air dan secara aktif mengoksidasi air termasuk bakteri dan mikroorganisme lainnya. Konsentrasi ozon yang diinjeksi ke dalam kemasan tidak akan meninggalkan residu pada produk akhir karena ozon tersebut akan berubah menjadi oksigen. Dengan demikian pada proses ozonisasi, air yang dihasilkan akan lebih bersih dan lebih segar. Kelebihan proses ini adalah tidak meninggalkan residu dan sangat efektif menghilangkan rasa, warna serta bau yang sukar dihilangkan dengan cara lain. Ozon sangat efektif

dalam menginaktivasi virus, serta kecepatan desinfeksi lebih besar, tidak ada limbah toksik, akan tetapi harganya 3 kali lebih mahal. Air yang telah diinjeksi ozon kemudian masuk ke dalam tanki penampungan agar proses pencampuran lebih sempurna. Dari tanki tersebut air masuk ke dalam filter yang berukuran 0.2 micron. Setelah proses filtrasi ini kemudian air dialirkan ke masing-masing bagian mesin pengisian (filling machine), kemudian air siap untuk dimasukkan kedalam kemasan dan disalurkan kepada konsumen. (Proses Produksi AMDK, Akses 18 Juni 2010)

5. Peranan Air Terhadap Kesehatan

Air merupakan zat yang penting dalam kelangsungan hidup makhluk hidup. Air memberikan manfaat yang banyak dalam kelangsungan hidup, seperti memasak, mencuci, mandi, dan membersihkan kotoran yang ada disekitar. Air juga digunakan untuk keperluan industri, pertanian, kebakaran, transportasi, dan lain-lain.

Untuk menjaga keseimbangan air, tubuh orang harus memasukkan air kira-kira 8 gelas atau 2 liter tiap hari. Orang dapat bertahan hidup berminggu-minggu lamanya tanpa makanan, tetapi air minum hanya bertahan 3 sampai 6 hari saja. Setiap saat ada air yang keluar dari tubuh dengan cara penguapan pada permukaan tubuh, pada waktu transpirasi atau berpeluh, pada pernapasan dan pada waktu buang air. Yang menguap melalui pori-pori kulit sekitar 500 CC selama satu hari, yang dikeluarkan oleh kelenjar-kelenjar peluh kira-kira 100 CC selama satu hari, dan ini sangat tergantung pada temperatur setempat dan situasi orang, yang dikeluarkan sebagai uap pada pernafasan lebih kurang 300 CC dan juga ada yang

dikeluarkan oleh tubuh pada waktu buang air untuk keperluan pembersihan tubuh dari bahan-bahan pencemar yang masuk kedalam tubuh atau yang dipisahkan di dalam tubuh. Apabila kelembaban udara bertambah, penguapan berkurang, apabila temperatur naik, penguapan juga naik. Jika temperatur udara terlalu tinggi, penguapan tidak hanya melalui pori kulit, tetapi juga melalui kelenjar-kelenjar sebagai keringat.(Daud,2008:26)

6. Penyakit Yang Berhubungan Dengan Air

Air sangat penting didalam mendukung kehidupan manusia, air juga mempunyai potensi yang sangat besar jika air tersebut tercemar, dalam menularkan atau mentransmisikan berbagai Penyakit. Di Negara sedang berkembang diperkirakan dua milyar manusia hidup tanpa air yang aman (*safe water*) dan sanitasi yang memadai. Sebagai akibatnya, korban Penyakit yang berhubungan dengan air di negara-negara berkembang adalah tinggi dan bahkan sampai menakutkan pada tingkat tertentu.Seperti yang telah dilaporkan oleh UNEP melalui majalah Word Water dari tahun 1981-1990 bahwa setiap (Daud,2008:27)

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI no.173/Menkes/VII/77 bahwa pencemaran air adalah suatu peristiwa masuknya zat ke dalam air yang mengakibatkan kualitas (mutu) air tersebut menurun sehingga dapat mengganggu atau membahayakan kesehatan masyarakat.(Mukono,2006:18)

Menurut Peraturan Pemerintah RI no. 20 tahun 1990 bahwa pencemaran air adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi dan komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia sehingga kualitas air turun

sampai ketinggian tertentu yang membahayakan, yang mengakibatkan air tidak berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya.(Mukono,2006:18)

Sebelum membahas jenis-jenis penyakit yang berhubungan dengan air perlu kiranya menguraikan secara garis besar tentang penyakit yang dapat ditularkan. Untuk penyebarannya, semua penyakit memerlukan sumber infeksi, jalur atau rute transmisi, dan pemaparan pada organisme hidup yang mudah terkena penyakit tersebut. Dengan demikian, pengendalian penyakit harus didasarkan pada tindakan penyembuhan penderita sakit, memutuskan mata rantai penularan penyakit dan melindungi masyarakat yang dapat terkena penyakit tersebut. Untuk memutuskan mata rantainya harus dengan melakukan penanganan air secara komprehensif artinya harus dengan pengolahan secara sempurna sedangkan untuk melakukan tindakan-tindakan pengobatan (medis) harus mencari penderita-penderita untuk ditangani lebih lanjut.(Daud,2008:28)

Penyakit yang menyerang manusia dapat ditularkan dan menyebar secara langsung maupun tidak langsung melalui air. Penyakit yang ditularkan melalui air disebut *waterborne disease* atau *water-related disease*. Terjadinya suatu penyakit tentunya memerlukan adanya agens dan terkadang vektor. Terdapat beberapa contoh penyakit yang ditularkan melalui air berdasarkan tipe agens penyebabnya.

1. Penyakit viral, misalnya : hepatitis viral, poliomielitis.
2. Penyakit bacterial, misalnya : kolera, disentri, tifoid dan diare.
3. Penyakit protozoa, misalnya : amebiasis, giardiasis.
4. Penyakit helminthik, misalnya : askariasis, *whip worm*, *hydatid disease*.

5. Leptospiral, misalnya : *weil's disease*.

Beberapa penyakit yang ditularkan melalui air ini didalam penularannya terkadang membutuhkan hospes, biasa disebut sebagai *aquatic host*. Hospes aquatik tersebut berdasarkan sifat multiplikasinya dalam air terbagi menjadi dua, yaitu :

1. *Water Multiplied*, contoh dari penyakit hospes semacam ini adalah skistosomiasis (vector keong).
2. *Not Multiplied*, contoh agens penyakit dari hospes semacam ini adalah cacing Guinea dan *fish tape worm* (vector *cyclop*). (Chandra Budiman, 2007:40)

Sementara itu, penyakit-penyakit yang berhubungan dengan air dapat dibagi dalam kelompok-kelompok berdasarkan cara penularannya. Mekanisme penularannya terbagi dalam empat bagian yaitu :

1. *Waterborne mechanism*

Didalam mekanisme ini, kuman patogen dalam air dapat menyebabkan penyakit pada manusia ditularkan kepada manusia melalui mulut atau system pencernaan. Contoh penyakit yang ditularkan melalui mekanisme ini adalah kolera, tifoid, hepatitis viral, disentri basiler, dan poliomielitis.

2. *Waterwashed mechanism*

Mekanisme penularan semacam ini, berkaitan dengan kebersihan umum dan perseorangan.

Pada mekanisme ini, terdapat tiga cara penularan, yaitu :

- a. Infeksi melalui alat pencernaan, seperti diare.
- b. Infeksi melalui kulit dan mata, seperti skabies dan trachoma.

c. Penularan melalui binatang pengerat seperti pada penyakit leptospirosis.

3. *Waterbased mechanism*

Penyakit yang ditularkan dengan mekanisme ini, memiliki agens penyebab yang menjalani sebagian hidupnya didalam tubuh vector atau sebagai *intermediate host* yang hidup di dalam air. Contohnya skistosomiasis dan penyakit akibat *Dracunculus medinensis*.

4. *Waterrelated insect vector mechanism*

Agens penyakit ditularkan melalui gigitan serangga yang berkembang biak di dalam air. Contoh penyakit dengan mekanisme ini adalah filariasis, dengue, malaria, dan air tanah. (Chandra Budiman, 2007:41)

C. Tinjauan Umum Tentang Air Minum Dalam Kemasan Yang Terkena Oleh Panas Cahaya Matahari.

Matahari merupakan salah satu bintang diantara milyaran bintang yang ada di galaksi kita. Seperti bintang yang lainnya, matahari merupakan bola gas panas raksasa yang sangat terang. Keberadaan matahari itulah yang menyebabkan kehidupan di muka bumi dapat berlangsung. Permukaan matahari memiliki 6.000°C sedangkan suhu inti matahari dapat mencapai $15.000.000^{\circ}\text{C}$ dengan tekanan sebesar 340 milyar kali tekanan udara di atas permukaan laut bumi. Karena tekanan yang sangat besar dan suhu sangat tinggi pada matahari itu sehingga terjadi reaksi nuklir di inti matahari. (Nurgroho Ikhlusul Ardi, 2007:4)

Reaksi terjadi ketika atom-atom hidrogen bergabung menjadi atom helium. Setiap detik, 700 juta ton hidrogen diubah menjadi atom helium. Reaksi ini

menghasilkan energi sehingga matahari tetap bertahan, tidak runtuh, dan tetap dalam bentuk gas. Energi yang dihasilkan di inti matahari ini kemudian mengalir menuju permukaan kemudian dipancarkan dalam bentuk cahaya dan panas. (Nurgroho Ikhlasul Ardi,2007:4)

Dengan adanya cahaya dan panas yang dipancarkan oleh matahari ke permukaan maka dengan secara langsung juga akan mempengaruhi yang ada di bumi seperti tanah, air, udara, manusia dan hewan.

Salah satu yang mendapat dampak dari panas cahaya matahari adalah air minum dalam kemasan atau kadang juga disebut sebagai air botolan yang sekarang ini sudah banyak digunakan oleh masyarakat. Air minum kemasan memang praktis karena mudah dibawa-bawa, dan kita dapat menikmati air minum kapan dan dimana saja kita mau, karena air minum kemasan banyak dijual di toko-toko dan warung-warung. Air minum kemasan yang dijual dalam botol plastik sebenarnya bisa menimbulkan zat beracun yang berasal dari botol plastik yang menjadi wadah air kemasan apabila dibiarkan lama terkena panas matahari karena wadah plastik itu akan larut dalam air. Para peneliti dari Jerman menemukan bahwa makin lama air kemasan itu beredar diluar dengan paparan panas cahaya matahari, makin besar potensi pertumbuhan zat yang beracun yang dapat menyebabkan mulas, muntah dan diare.

BAB III

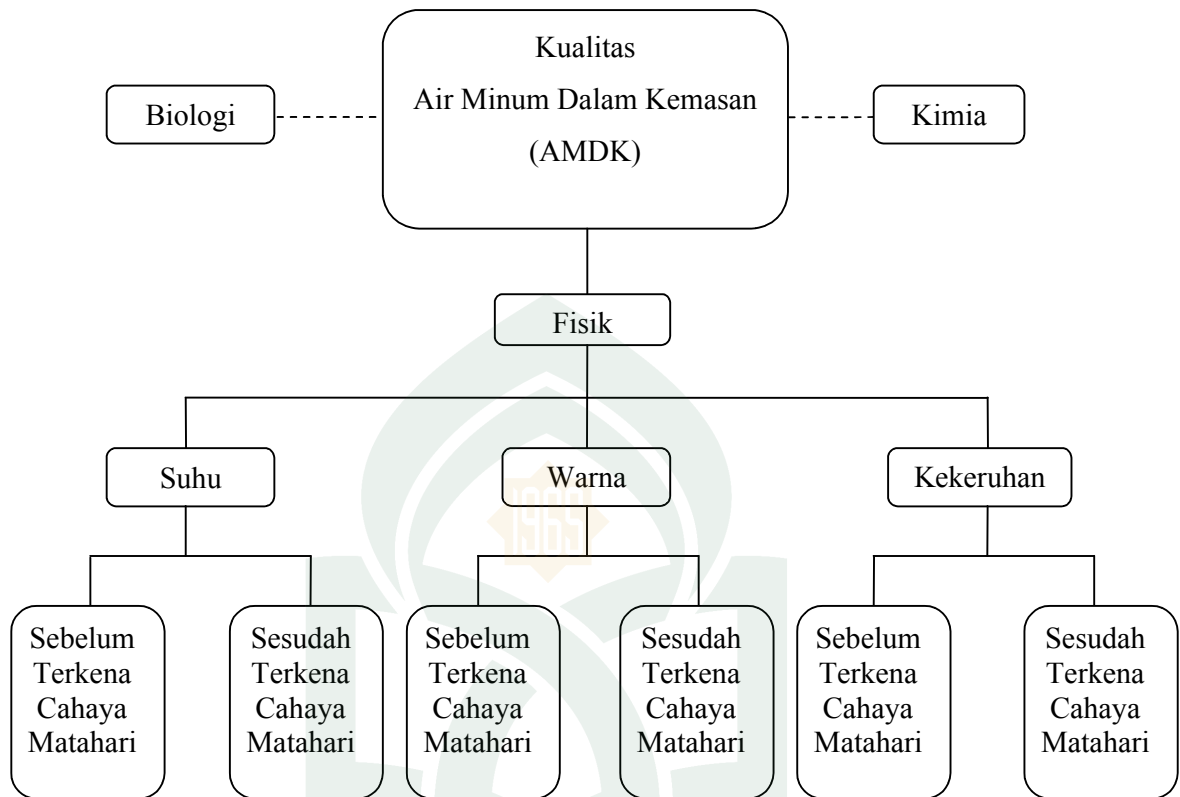
KERANGKA KONSEP

A. Dasar Pemikiran Variabel Yang Diteliti

Air minum yang ideal seharusnya jernih, tidak berwarna, tidak terasa dan tidak berbau. Air minumpun seharusnya tidak mengandung kuman patogen dan segala makhluk yang membahayakan kesehatan manusia. Tidak mengandung zat kimia yang dapat mengubah fungsi tubuh dan tidak merugikan secara ekonomis. Air itu seharusnya tidak korosif, tidak meninggalkan endapan pada seluruh jaringan distribusinya. Pada hakekatnya, tujuan ini dibuat untuk mencegah terjadinya serta meluasnya penyakit bawaan air (water-borne disease).

Air yang diproduksi harus memiliki standar. Standar demikian itu disesuaikan dengan kondisi sosial, ekonomi, dan budaya setempat dan untuk Negara berkembang seperti Indonesia, perlu didapatkan cara-cara pengolahan air yang relatif murah sehingga kualitas air yang dikonsumsi masyarakat dapat dikatakan baik atau memenuhi syarat SNI. Masih banyak masyarakat yang asal-asalan dalam membeli dan memilih air minum dalam kemasan, mereka tidak memperhatikan lama paparan panas cahaya matahari terhadap air minum yang mereka beli padahal air minum dalam kemasan jika lama terkena oleh panas matahari maka dapat mempengaruhi kualitas fisik, kimia, dan biologi air tersebut.

B. Pola Fikir Varibel Yang Diteliti



Keterangan :

----- Variabel yang tidak diteliti

———— Variabel yang diteliti

Variabel dependen : Kualitas AMDK

Variabel independen : Suhu, warna dan kekeruhan

C. Defenisi Operasional dan Kriteria Objektif

1. Suhu adalah kondisi fisik AMDK (Air Minum Dalam Kemasan) yang dinilai dengan melihat keadaan derajat temperatur dengan menggunakan termometer.

Hasil penelitiannya dinyatakan dalam bentuk °C, dengan kriteria objektif :

- a. Memenuhi syarat :Bila hasil pemeriksaan kualitas AMDK sesuai dengan kadar maksimum suhu yang diperbolehkan yaitu $\pm 3^{\circ}\text{C}$. (Permenkes No. 907/MENKES/SK/ 2002)

- b. Tidak memenuhi syarat :Bila tidak sesuai kriteria diatas.

2. Warna adalah kondisi fisik kemurnian AMDK dengan pemeriksaan cakram warna yang dinyatakan dalam satuan TCU (*True Color Unit*), dengan kriteria objektif :

- a. Memenuhi syarat :Bila hasil pemeriksaan kadar maksimum = 15 TCU.

(Permenkes No.907/MENKES/SK 2002)

- b. Tidak memenuhi syarat :Bila tidak sesuai krieria diatas.

3. Kekeruhan adalah kondisi fisik kejernihan AMDK dengan alat spektrofotometer, dengan kriteria objektif :

- a. Memenuhi syarat :Bila hasil pemeriksaan kadar maksimum = 5 NTU. (Permenkes No.907/MENKES/SK/ 2002)

- b. Tidak memenuhi syarat :Bila tidak sesuai dengan yang diatas.

BAB IV

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah eksperimen untuk memperoleh data mengenai kualitas fisik Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) sebelum dan sesudah terkena panas cahaya matahari.

B. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Yang menjadi populasi dalam penelitian ini adalah semua air minum dalam kemasan di kota Makassar.

2. Sampel

Yang menjadi sampel dalam penelitian ini adalah sebagian dari AMDK di kota Makassar dengan waktu dan frekuensi pengambilan sampel sebanyak 3 kali dalam waktu yang berbeda.

C. Pengumpulan Data

1. Data Primer

Data primer diperoleh melalui pengamatan langsung atau pemeriksaan langsung terhadap kualitas Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) di laboratorium.

2. Data Skunder

Data sekunder diperoleh dari buku-buku literature dan laporan penelitian.

D. Pengolahan dan Penyajian Data

Pada proses pengolahan data digunakan sistem komputer. Sedangkan penyajian data yang dilakukan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi disertai dengan penjelasan tabel.

E. Cara Pengambilan Sampel

1. Sampel AMDK sebelum terkena oleh cahaya matahari

Kemasan AMDK yang masih di dalam kardus akan dijadikan sampel untuk penelitian kualitas AMDK yang belum terkena oleh cahaya matahari. Waktu pengambilan sampelnya yaitu pagi.

2. Sampel AMDK sesudah terkena oleh cahaya matahari

Kemasan AMDK yang sudah terkena langsung oleh cahaya matahari selama 5 jam pada hari yang berbeda.

3. Prosedur pemeriksaan AMDK sebelum dan sesudah terkena cahaya matahari:

a. Suhu :

- 1) Sampel air dimasukkan ke dalam *beaker glass*
- 2) Celupkan dan ukur sampel menggunakan *thermometer* kedalam sampel air pada *beaker glass*
- 3) Catat suhu yang ditunjukkan pada *thermometer*

b. Warna :

- 1) Siapkan tabung nessler dan tabung logam
- 2) Isi tabung dengan sampel air
- 3) Warna sampel dibandingkan dengan cakram warna yang diletakkan pada ujung tabung logam.
- 4) Tabung tersebut didalamnya terdapat tabung komparator dari gelas untuk sampel dan air sulingan yang tidak berwarna
- 5) Caranya, bandingkan warna yang terdapat pada tabung tersebut kemudian dikalibrasi dengan skala warna Pt-Co.

c. Kekeruhan :

- 1) Membuat standar kekeruhan AMDK berdasarkan standar yang telah ditetapkan oleh (Permenkes No.907/MENKES/SK/ 2002) dengan larutan 1000 g hydrazine sulfat $[(\text{NH}_2)_2\text{H}_2\text{SO}_4]$ dalam air suling yaitu dari 400 NTU dijadikan 10 NTU (kadar minimum yang dapat diukur 0-40 NTU)
- 2) Isi tabung dengan sampel
- 3) Bersihkan *cuvet* menggunakan sebagian sampel yang ada di dalam tabung
- 4) *Cuvet* diisi sampel
- 5) Masukkan *cuvet* kedalam alat dan baca hasil dengan menggunakan *spektrofotometer*

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Penelitian ini dilaksanakan pada ruang Laboratorium Dinas Kesehatan Provinsi di kota Makassar pada 30 Juli – 5 Agustus 2010 dan sampelnya adalah Air Minum Dalam Kemasan sebelum dan sesudah terkena cahaya matahari. Banyaknya sampel pada penelitian ini adalah 20 sampel. 4 sampel yang teliti pada pagi hari sebelum terkena cahaya matahari dan 16 sampel yang dijemur pada hari pertama dgn tahap pemeriksaan yaitu:

1. Pemeriksaan 4 dari 16 sampel setelah terkena cahaya matahari selama 5 jam pada hari pertama,
2. Pemeriksaan 4 dari 12 sampel setelah terkena cahaya matahari selama 5 jam pada hari kedua,
3. Pemeriksaan 4 dari 8 sampel setelah terkena cahaya matahari selama 5 jam pada hari ketiga,
4. Pemeriksaan 4 sampel setelah terkena cahaya matahari selama 5 jam pada hari keempat.

Waktu pengambilan sampel yaitu :

1. Pagi hari yaitu pukul 08.00 WITA
2. Siang hari yaitu pukul 13.00 WITA

Pengambilan sampel dilakukan sebelum dan sesudah terkena cahaya matahari. Pengumpulan data diperoleh dengan cara pemeriksaan laboratorium. Hasilnya sebagai berikut :

1. Suhu

Untuk mengetahui kualitas fisik Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) khususnya suhu, dilakukan pengambilan sampel yaitu pagi hari pada pukul 08.00 WITA yang belum terkena cahaya matahari dan pukul 13.00 WITA untuk yang sudah terkena cahaya matahari, selanjutnya dilakukan pemeriksaan di Laboratorium Dinas Kesehatan Provinsi di kota Makassar.

Tabel 5.1
Hasil Pemeriksaan Kualitas Fisik Khususnya Suhu
Pada Air Minum Dalam Kemasan
(AMDK)

No.	Merek	Terkena Cahaya Matahari				
		Sebelum	Setelah			
			Hari I	Hari II	Hari III	Hari IV
1.	Merek J	2,3	3,2	2,8	3	3
2.	Merek O	2,3	3,2	2,8	3	3
3.	Merek S	2,3	3,2	2,8	3	3
4.	Merek A	2,3	3,2	2,8	3	3
Kriteria		MS	MS	MS	MS	MS

Data Primer 2010

Table 5.1 menunjukkan bahwa suhu yang ditunjukkan oleh *thermometer* pada sampel untuk pemeriksaan sebelum dan setelah terkena cahaya matahari pada hari I, hari II, hari III dan hari ke IV memenuhi syarat sesuai dengan standar yang telah ditetapkan oleh Permenkes No.907/MENKES/SK/ 2002 yaitu $\pm 3^{\circ}\text{C}$.

2. Warna

Untuk mengetahui kualitas fisik Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) khususnya warna, dilakukan pengambilan sampel yaitu pagi hari pada pukul 08.00 WITA yang belum terkena cahaya matahari dan pukul 13.00 WITA untuk yang sudah terkena cahaya matahari, selanjutnya dilakukan pemeriksaan di Laboratorium Dinas Kesehatan Provinsi di kota Makassar.

Tabel 5.2
Hasil Pemeriksaan Kualitas Fisik Khususnya Warna
Pada Air Minum Dalam Kemasan
(AMDK)

No.	Merek	Terkena Cahaya Matahari				
		Sebelum	Setelah			
			Hari I	Hari II	Hari III	Hari IV
1.	Merek J	5	5	5	5	5
2.	Merek O	5	5	5	5	5
3.	Merek S	5	5	5	5	5
4.	Merek A	5	5	5	5	5
Kriteria		MS	MS	MS	MS	MS

Data Primer 2010

Table 5.2 menunjukkan bahwa warna yang ditunjukkan oleh cakram warna pada sampel untuk pemeriksaan sebelum dan setelah terkena cahaya matahari pada hari I, hari II, hari III dan hari ke IV memenuhi syarat sesuai dengan standar yang telah ditetapkan oleh Permenkes No.907/MENKES/SK/ 2002 yaitu 15 TCU.

3. Kekeruhan

Untuk mengetahui kualitas fisik Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) khususnya kekeruhan, dilakukan pengambilan sampel yaitu pagi hari pada pukul 08.00 WITA yang belum terkena cahaya matahari dan pukul 13.00 WITA untuk yang sudah terkena cahaya matahari, selanjutnya dilakukan pemeriksaan di Laboratorium Dinas Kesehatan Provinsi di kota Makassar.

Tabel 5.3
Hasil Pemeriksaan Kualitas Fisik Khususnya Kekeruhan
Pada Air Minum Dalam Kemasan
(AMDK)

No.	Merek	Terkena Cahaya Matahari				
		Sebelum	Setelah			
			Hari I	Hari II	Hari III	Hari IV
1.	Merek J	0,4362	0,4910	0,5950	0,6139	0,8831
2.	Merek O	0,4703	0,4843	0,5998	0,6440	0,9888
3.	Merek S	0,4663	0,4877	0,5889	0,6066	0,7542
4.	Merek A	0,4362	0,4382	0,4392	0,5932	0,7212
Kriteria		MS	MS	MS	MS	MS

Data Primer 2010

Table 5.3 menunjukkan bahwa kekeruhan yang ditunjukkan oleh *spektrofotometer* pada sampel untuk pemeriksaan sebelum dan setelah terkena cahaya matahari pada hari I, hari II, hari III dan hari ke IV memenuhi syarat karena tidak lebih dari 2,5 NTU yaitu standar kekeruhan yang telah diperkecil dengan berlandaskan pada standar yang telah ditetapkan oleh Permenkes No.907/MENKES/SK/ 2002 yaitu 5 NTU.

B. Pembahasan

1. Kualitas Fisik Air Minum Dalam Kemasan

Hasil penelitian yang dilakukan pada tanggal 30 Juli – 5 Agustus 2010 pada ruang Laboratorium Dinas Kesehatan Provinsi di Kota Makassar bagian Instalasi Kimia Kesehatan didapatkan bahwa dari 20 sampel (4 sebelum terkena matahari dan 16 setelah terkena matahari) kualitas fisiknya relatif baik dan layak untuk dikonsumsi karena masih memenuhi persyaratan Permenkes No.907/MENKES/SK/ 2002. Dari 20 sampel ini, terdapat 4 merek Air Minum Dalam Kemasan yang diteliti yaitu merek J, O, S, dan A. Setiap merek mencantumkan Nomor BPOM, Nomor daftar SNI, keterangan MUI dan halal, mencantumkan daerah produksi dan nama perusahaan, dengan batas kadaluarsa yaitu tahun 2012.

a) Suhu

Temperatur dari air akan mempengaruhi penerimaan (*acceptance*) masyarakat akan air tersebut dan dapat mempengaruhi pula reaksi kimia dalam pengelolaan, terutama apabila temperatur tersebut sangat tinggi. Temperatur pada air mempengaruhi secara langsung toksisitas banyak bahan kimia pencemar, pertumbuhan mikroorganisme dan virus.

Suhu sebaiknya sejuk atau tidak panas terutama agar :

- 1) Tidak terjadi pelrutan zat kimia yang dapat membahayakan kesehatan

- 2) Menghambat reaksi-reaksi biokimia
 - 3) Mikroorganisme *pathogen* tidak mudah berkembang
 - 4) Bila diminum, air dapat menghilangkan dahaga.
- (Slamet,1994:112)

Suhu yang tidak baik, dapat mengakibatkan kualitas makanan dan minuman menurun. Selain itu, dapat memicu munculnya bakteri dan mikroorganisme yang dapat mengganggu kesehatan sehingga Allah Swt. menyuruh kepada hambaNya untuk mencari yang baik untuk kesehatannya.

Dalam Firman Allah :

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا كُلُوا مِن طَيِّبَاتِ مَا رَزَقْنَاكُمْ وَاشْكُرُوا لِلَّهِ إِن كُنتُمْ إِيَّاهُ تَعْبُدُونَ ﴿١٧٢﴾

Terjemahannya :

“Hai orang-orang yang beriman, makanlah di antara rezki yang baik-baik yang kami berikan kepadamu dan bersyukurlah kepada Allah, jika benar-benar kepada-Nya kamu menyembah”. (Al-Baqarah/002:172)

Dari ayat diatas sangat jelas bahwa Allah Swt. Memerintahkan untuk mengkonsumsi makanan yang baik, begitu juga halnya dengan minuman. Allah memerintahkan hambaNya untuk memilih makanan dan minuman yang baik dan halal, selain itu Allah juga memerintahkan kepada hambaNya untuk mensyukuri akan karunia yang telah diberikan.

dr. Juli Soemirat dan Willy Sidharta sebagai Presiden Direktur PT Aqua Golden Mississippi Tbk. meyakini bahwa dalam jangka waktu yang lama, kemasan plastik berpengaruh terhadap produk Air Minum Dalam Kemasan. (Mengukur Kualitas Air Kemasan, Akses 16 Juni 2010)

Dari hasil pemeriksaan di Balai Besar Laboratorium Dinas Kesehatan Kota Makassar pada ruang Instalasi Kimia Kesehatan diperoleh hasil sebelum terkena cahaya matahari, AMDK merek J, O, S dan A berada pada suhu $2,3^{\circ}\text{C}$. Pada hari I terkena cahaya matahari berada pada suhu $3,2^{\circ}\text{C}$. Hari II pada suhu $2,8^{\circ}\text{C}$. Hari III pada suhu 3°C dan hari IV terkena cahaya matahari, berada pada suhu 3°C . Ini berarti memenuhi syarat Permenkes No.907/MENKES/SK/ 2002 dengan ketentuan maksimum suhu yang diperbolehkan yaitu $\pm 3^{\circ}\text{C}$.

Perubahan tinggi rendahnya suhu yang terjadi pada air minum kemasan pada saat penelitian, diakibatkan oleh faktor lingkungan seperti keadaan panas dan cahaya yang dipancarkan oleh matahari ke permukaan bumi. Keadaan panas matahari dari hari I sampai hari IV pada saat penelitian, tidaklah sama. Keteranganannya bahwa sebelum terkena cahaya panas matahari, suhu air dalam kemasan yaitu $2,3^{\circ}\text{C}$, hari I keadaan matahari lebih panas dibandingkan hari II. Ini dapat dilihat pada hari I suhu air dalam kemasan yaitu $3,2^{\circ}\text{C}$ sedangkan hari II suhu air dalam kemasan yaitu

2,8⁰C dan hari III serta hari IV suhu matahari bisa dikatakan sama karena suhu air dalam kemasan adalah sama yaitu 3⁰C.

Terjadinya panas yang dipancarkan oleh matahari berasal dari reaksi ketika atom-atom hidrogen bergabung menjadi atom helium. Reaksi ini menghasilkan energi sehingga matahari tetap bertahan, tidak runtuh dan tetap dalam bentuk gas. Energi yang dihasilkan di inti matahari ini kemudian mengalir menuju permukaan bumi kemudian dipancarkan dalam bentuk cahaya dan matahari. (Nurgroho Ikhsanul Ardi, 2007:4)

Pancaran panas dan cahaya matahari ke permukaan bumi tidak selamanya terpancar ke permukaan bumi secara sempurna, kadang cahaya dan panas yang dipancarkan terhalang oleh kumpulan titik-titik air yang membentuk awan tebal sehingga panas cahaya matahari dari hari I sampai pada hari IV dalam penelitian ini tidak sama. Itulah yang mengakibatkan terjadinya perbedaan suhu air minum kemasan pada hari I sampai hari IV.

b) Warna

Air minum sebaiknya tidak berwarna untuk alasan estetis dan untuk mencegah keracunan dari berbagai zat kimia maupun mikroorganisme yang berwarna. Air minum kemasan yang berubah warna dapat menurunkan selera konsumen untuk mengkonsumsi karena keadaan fisiknya yang telah berubah dan ini berarti bahwa air tersebut sudah mengandung mikroorganisme yang dapat berdampak

buruk pada kesehatan. Untuk mendapatkan hidup yang sehat, manusia harus memperhatikan makanan dan minuman yang dikonsumsi. Dalam firman Allah :

فَلْيَنْظُرِ الْإِنْسَانُ إِلَى طَعَامِهِ ۚ أَنَا صَبَبْنَا الْمَاءَ صَبًّا

Terjemahan:

“Maka hendaklah manusia itu memperhatikan makanannya. Sesungguhnya Kami benar-benar telah mencurahkan air (dari langit.” (‘Abasa/80 :24-25)

Dan pada akhirnya, kedua ayat ini (tentang makan dan minum yang merupakan pokok kehidupan manusia) akan mengantarkan manusia pada keimanan kepada Allah. Dzat yang mengatur setiap kejadian. Tanpa makan dan minum, manusia tidaklah akan hidup atau bahkan berketurunan. Dalam ayat ini, manusia diperintahkan untuk memperhatikan makanannya begitu juga dengan yang mereka minum, sebaiknya manusia dalam mengkonsumsi makanan dan minuman, memilih yang baik untuk kesehatan. Hal ini dapat dilihat dan dinilai dari keadaan fisiknya.

Warna dapat diamati secara visual (langsung) ataupun diukur berdasarkan skala *platinum cobalt* (dinyatakan dengan PtCo), dengan membandingkan warna air sampel dan warna standar. Warna perairan biasanya dikelompokkan menjadi dua yaitu warna sesungguhnya (*true color*) dan warna tampak (*apparent color*). Warna sesungguhnya adalah warna yang hanya disebabkan oleh bahan-bahan kimia terlarut. Pada penentuan warna sesungguhnya,

bahan-bahan tersuspensi yang dapat menyebabkan kekeruhan dipisahkan terlebih dahulu. Warna tampak adalah warna yang tidak hanya disebabkan oleh bahan terlarut, tetapi juga oleh bahan tersuspensi.

Dari hasil pemeriksaan di Balai Besar Laboratorium Dinas Kesehatan Kota Makassar pada ruang Instalasi Kimia Kesehatan diperoleh hasil sebelum dan sesudah terkena cahaya matahari, AMDK merek J, O, S dan A berada pada angka 5. Tidak adanya perubahan warna sebelum dan sesudah terkena cahaya matahari pada hari I, II, III dan IV dipengaruhi oleh faktor penyaringan air minum dalam kemasan yang telah melalui beberapa tahap yaitu:

- 1) Proses penampungan
- 2) Proses pengolahan air (*Sand Filter, Carbon Filter, Micron Filter*)
- 3) Proses pesucihamaan (*Sterilisasi*)

Keadaan fisik pada air minum memiliki keterkaitan. Dari penelitian ini, maka peneliti dapat menyimpulkan bahwa kualitas warna pada air minum belum mengalami perubahan karena kekeruhan pada air minum masih memenuhi standar yang mana semakin tinggi tingkat kekeruhan maka akan mempengaruhi perubahan warna pada air minum. Dan pada penelitian ini, kekeruhan yang ditunjukkan masih rendah yaitu > 0 dan < 1 yang mana standar minimum kekeruhan dan warna yaitu 0.

Ini berarti memenuhi syarat Permenkes No.907/MENKES/SK/ 2002 dengan ketentuan maksimum warna yang diperbolehkan yaitu 15 TCU.

c) Kekeruhan

Kekeruhan menggambarkan sifat optik air yang ditentukan berdasarkan banyaknya cahaya yang diserap dan dipancarkan oleh bahan-bahan yang terdapat di dalam air. Kekeruhan disebabkan oleh adanya bahan organik dan anorganik yang tersuspensi dan larut (misalnya lumpur dan pasir halus), maupun bahan anorganik dan organik yang berupa plankton dan mikroorganisme lain.

Dalam air minum, semakin tinggi tingkat kekeruhan, semakin tinggi resiko bahwa orang-orang dapat mengembangkan penyakit gastrointestinal. Ini terutama masalah bagi orang yang terancam kekebalan, karena kontaminan seperti virus atau bakteri dapat menjadi melekat pada padatan tersuspensi. Padatan tersuspensi mengganggu disinfeksi air dengan klorin karena partikel bertindak sebagai perisai untuk virus dan bakteri.

Sebelum pemeriksaan kekeruhan dilakukan, terlebih dahulu khusus untuk kekeruhan dibuatkan standar kekeruhan dengan melihat ketentuan dari Permenkes No.907/MENKES/SK/2002. Pembuatan standar kekeruhan ini dikarenakan Air Minum Dalam Kemasan tersebut telah melalui beberapa tahap penyaringan

sehingga untuk mengukur kekeruhannya maka standar yang ada harus diperkecil, dengan perhitungan sebagai berikut :

1. Pembuatan Standar Kekeruhan Untuk AMDK berdasarkan standar yang telah ditetapkan oleh (Permenkes No.907/MENKES/SK/2002) dengan larutan 1000 g hydrazine sulfat $[(\text{NH}_2)_2\text{H}_2\text{SO}_4]$ dalam air suling yaitu dari 400 NTU larutan untuk pengujian kekeruhan dijadikan 10 NTU.

Dari 400 NTU dijadikan 10 NTU dalam labu ukur 100 ml dengan perhitungan :

$$\frac{400}{100} = 2,5$$

Dari hasil perhitungan diatas maka diperoleh standar yaitu 2,5. Dari 10 NTU diperoleh standar kekeruhan 2,5 yang digunakan pada konsentrasi yaitu (0,2), (0,4), (0,6), (0,8), (1,0) dengan tujuan untuk mengetahui jumlah kekeruhan pada sampel yang dibaca oleh alat spektrofotometer. Peneliti menggunakan 5 konsentrasi karena dalam penelitian ini, digunakan 4 jenis parameter setelah terkena cahaya matahari dan 1 parameter sebelum terkena cahaya matahari. Larutkan hydrazine sulfat $[(\text{NH}_2)_2\text{H}_2\text{SO}_4]$ dimasukkan kedalam labu ukur 10 ml yang sesuai dengan konsentrasi yang telah ditetapkan kemudian dicampurkan dengan aquades sampai 10 ml.

Dari pencampuran ini, diperoleh data dari alat spektrofotometer yaitu :

Tabel 5.3
Hasil Pemeriksaan Larutkan hydrazine sulfat $[(\text{NH}_2)_2\text{H}_2\text{SO}_4]$

No.	Conc.	ABS
1	0,0000	0,012
2	0,2000	0,038
3	0,4000	0,069
4	0,6000	0,110
5	0,8000	0,146
6	1,0000	0,184

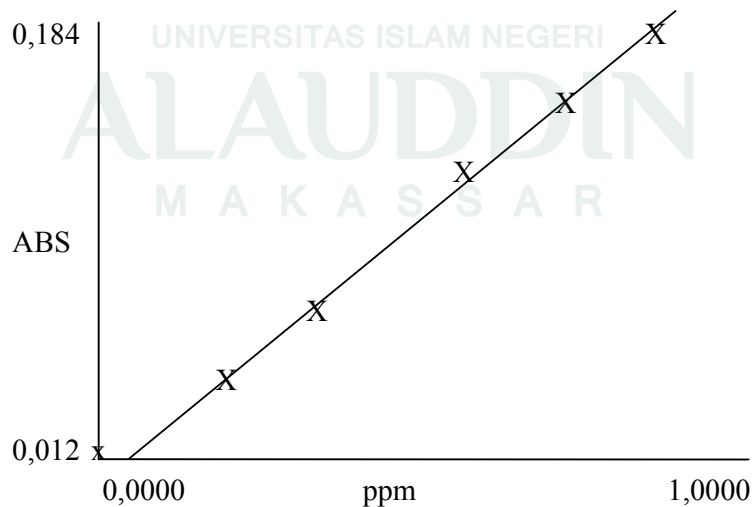
Keterangan : a. Conc. = Konsentrasi

b. ABS = Serapan Standar yang dibaca oleh

Spektrofotometer

Tabel 5.3 menunjukkan bahwa pencampuran antara Larutkan hydrazine sulfat $[(\text{NH}_2)_2\text{H}_2\text{SO}_4]$ dengan aquades sesuai dengan konsentrasi yang telah ditetapkan maka diperoleh ABS atau serapan standar.

Dari tabel diatas maka pada layar *Spektrofotometer* muncul kurva :



Kurva diatas menunjukan bahwa ABS memiliki hubungan dengan Conc. Maksudnya bahwa serapan standar yang dihasilkan oleh *Spectrofotometer* berbanding lurus dengan konsentrasi yang digunakan.

Kemudian dari kurva ini, diperoleh rumus r^2 .

$$ABS = K_3C^3 + K_2C^2 + K_1C + K_0$$

$$K_3 = 0,0000$$

$$K_2 = 0,0000$$

$$K_1 = 0,1827$$

$$K_0 = 0,0000$$

$$r^2 = 0,9924$$

Keterangan : r^2 = Regresi Linear

K = Koefisien

Regresi Linear yaitu persamaan garis lurus yang mana semua titik berada dalam satu garis.

Dari hasil pemeriksaan di Balai Besar Laboratorium Dinas Kesehatan Kota Makassar pada ruang Instalasi Kimia Kesehatan diperoleh hasil sebelum terkena cahaya matahari, AMDK merek J, O, S dan A sebelum terkena cahaya matahari masing-masing berada pada kekeruhan (0,4362), (0,4703), (0,4663), (0,4362) dan setelah terkena cahaya matahari pada hari I masing-masing (0,4910), (0,4843), (0,4877), (0,4382), hari II masing-masing (0,5950), (0,5998), (0,5889), (0,4392), hari III masing-masing (0,6139), (0,6440), (0,6066), (0,5932) dan hari IV masing-masing (0,8831), (0,9888), (0,7542), (0,7212), ini

berarti memenuhi syarat Permenkes No.907/MENKES/SK/ 2002 dengan ketentuan maksimum kekeruhan yang diperbolehkan yaitu 5 NTU.

Meskipun demikian, dari ke empat merek ini yaitu J, O, S dan A dengan 3 pemeriksaan parameter yang memenuhi standar Permenkes No.907/MENKES/SK/ 2002, terdapat satu merek yang meskipun kualitas suhu, warna dan kekeruhannya memenuhi syarat tapi semakin hari produksi lumut dalam air minum kemasan ini semakin banyak sehingga terlihat keruh, ini dibuktikan dari hari pertama yang kelihatan jernih, hari kedua mulai muncul partikel-partikel hingga pada hari ke empat terdapat 2 kemasan merek O yang berlumut dan keruh.

Hal ini dikarenakan beberapa faktor yaitu :

- a. Pengaruh kemasan plastik yang terkena cahaya matahari sehingga mengakibatkan polimer pada kemasan plastik bermigrasi ke air sehingga muncul partikel-partikel dalam air.
- b. Mulai dari proses pengolahan air baku menjadi air olahan sampai pada air setelah distribusi. Teknik pengolahan dan pengemasan mempengaruhi mutu produk hingga ke tangan konsumen. Teknik pengolahan dan pengemasan yang kurang baik memungkinkan produk terkontaminasi udara luar, terjadi pemasukan asam basa, garam, dan penembusan gas yang bisa menyebabkan beberapa senyawa kimia dalam air berubah menjadi racun atau memicu

mikroba, misalnya pH air minum akan berubah jika terjadi pemasukan asam atau basa.

Mengonsumsi makanan dan minuman yang berlumut dapat menurunkan nilai estetika dan juga berdampak pada kesehatan pengkonsumsinya. Makanan dan minuman yang berlumut dapat menjadikan orang yang melihatnya merasa jijik sehingga makanan dan minuman itu tergolong dalam makanan dan minuman yang haram.

Dari hasil penelitian ini, dapat diketahui bahwa Air Minum Dalam Kemasan bila terkena cahaya matahari maka akan mengalami perubahan kualitas fisik yang dilihat dari parameter suhu, warna dan kekeruhan.

Meskipun hasil yang diperoleh menggambarkan kualitas yang masih memenuhi syarat berdasarkan Permenkes No.907/MENKES/SK/2002 namun keamanan mutu produk air minum kemasan untuk sewaktu-waktu mendatang tidak bisa dijamin 100%. Hal tersebut dikeluhkan oleh Willy Sidharta (Wakil Ketua Umum Aspadin) bahwa keamanan produk air minum kemasan masih kurang terjamin tanpa adanya pengawasan yang ketat. Dan oleh karena itu, pihak produsen diharapkan untuk tetap melakukan *quality* kontrol untuk mempertahankan produksinya begitu juga dengan konsumen untuk lebih hati – hati dan teliti dalam memilih air minum kemasan. (Air Minum Dalam Kemasan Plastik, Amankah ??, Akses 11 Juni 2010)

C. Keterbatasan Penelitian

Dalam penelitian ini, dibahas mengenai kualitas Air Minum Dalam Kemasan (AMDK). Peneliti hanya melihat perubahan yang terjadi pada kualitas fisik Air Minum Dalam Kemasan (AMDK).

Kualitas Fisik Air Minum Dalam Kemasan dapat dilihat dari parameter suhu, warna, kekeruhan, rasa dan bau. Dalam penelitian ini, peneliti memiliki keterbatasan, yaitu :

1. Peneliti tidak membandingkan antara suhu air minum dengan suhu ruangan.
2. Peneliti hanya melihat perubahan kalitas fisik Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) selama 4 hari.
3. Dalam hal ini, peneliti juga tidak melihat secara langsung bagaimana proses pengolahan Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) pada setiap merek yang dijadikan sebagai sampel sehingga tidak mengetahui dengan pasti bagaimana kualitas air secara fisik sebelum perusahaan Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) mendistribusikan ke konsumen.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pemeriksaan sampel Air Minum Dalam Kemasan yang beredar di kota Makassar dengan 4 merek yaitu J, O, S, dan A untuk parameter suhu, warna dan kekeruhan di Laboratorium Dinas Kesehatan Provinsi Kota Makassar jika dibandingkan dengan standar yang telah ditetapkan oleh Permenkes No.907/MENKES/SK/ 2002 maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Keadaan fisik pada air minum memiliki keterkaitan. Dari penelitian ini, maka peneliti dapat menyimpulkan bahwa kualitas warna pada air minum belum mengalami perubahan karena kekeruhan pada air minum masih memenuhi standar yang mana semakin tinggi tingkat kekeruhan maka akan mempengaruhi perubahan warna pada air minum. Dan pada penelitian ini, kekeruhan yang ditunjukkan masih rendah yaitu > 0 dan < 1 yang mana standar minimum pada parameter kekeruhan dan warna yaitu 0.
2. Kualitas Fisik Air Minum Dalam Kemasan berdasarkan parameter suhu diperoleh hasil sebelum terkena cahaya matahari, AMDK merek J, O, S dan A berada pada suhu $2,3^{\circ}\text{C}$. Pada hari I terkena cahaya matahari berada pada suhu $3,2^{\circ}\text{C}$ hari II pada suhu $2,8^{\circ}\text{C}$. Hari III pada suhu 3 dan hari IV terkena cahaya matahari, berada pada suhu 3°C , ini berarti memenuhi

syarat Permenkes No.907/MENKES/SK/ 2002 dengan ketentuan maksimum suhu yang diperbolehkan yaitu $\pm 3^{\circ}\text{C}$.

3. Kualitas Fisik Air Minum Dalam Kemasan berdasarkan parameter warna diperoleh hasil sebelum dan sesudah terkena cahaya matahari, warna AMDK merek J, O, S dan A berada pada angka 5, ini berarti memenuhi syarat Permenkes No.907/MENKES/SK/ 2002 dengan ketentuan maksimum warna yang diperbolehkan yaitu 15 TCU.
4. Kualitas Fisik Air Minum Dalam Kemasan berdasarkan parameter kekeruhan diperoleh hasil AMDK merek J, O, S dan A sebelum terkena cahaya matahari masing-masing berada pada kekeruhan (0,4362), (0,4703), (0,4663), (0,4362) dan setelah terkena cahaya matahari pada hari I masing-masing (0,4910), (0,4843), (0,4877), (0,4382), hari II masing-masing (0,5950), (0,5998), (0,5889), (0,4392), hari III masing-masing (0,6139), (0,6440), (0,6066), (0,5932) dan hari IV masing-masing (0,8831), (0,9888), (0,7542), (0,7212), ini berarti memenuhi syarat Permenkes No.907/MENKES/SK/ 2002 dengan ketentuan maksimum kekeruhan yang diperbolehkan yaitu 5 NTU.

B. Saran

Dari hasil yang diperoleh maka ada beberapa hal yang disarankan, yaitu:

1. Untuk produsen, tetap melakukan *quality control* terhadap hasil produksinya.

Quality control yang dimaksudkan adalah suatu kegiatan meneliti, mengembangkan, merancang dan memenuhi kepuasan konsumen, memberi pelayanan yang baik dimana pelaksanaannya melibatkan seluruh kegiatan dalam perusahaan mulai dari pimpinan teratas sampai karyawan pelaksana.

2. Untuk badan pengawas diharapkan melakukan pengujian dan pemeriksaan produk Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) secara berkesinambungan.
3. Untuk konsumen, diharapkan agar memperhatikan dan lebih teliti lagi dalam memilih Air Minum Dalam Kemasan (AMDK).
4. Untuk calon peneliti yang tertarik dengan kualitas Air Minum Dalam Kemasan, agar melihat perubahan kekeruhan yang terjadi lebih dari 4 hari dan tidak hanya meneliti perubahan fisik tapi juga perubahan biologi dan kimianya.

DAFTAR PUSTAKA

- Alhusnah.2008. *Air Minum Dalam Kemasan Plastik, Amankah ??*
<http://elmurobbie.wordpress.com/2008/07/10/air-minum-dalam-kemasan-botol-plastik-amankah/>
- Candra Budiman, 2006. *Pengantar Kesehatan Lingkungan*, EGC, Jakarta.
- Daud Anwar, 2008. *Aspek Kesehatan Penyediaan Air Bersih*. CV. Healthy Sanitation, Makassar.
- D'Buletin.2008. *Bahaya dibalik kemasn makanan-minuman plastik*
<http://elits38.wordpress.com/2008/07/31/bahaya-dibalik-kemasn-makanan-plastik/>
- Internasional QA, 2006. *Understanding The Uaniverse*, Gramedia Direct Selling, Canada.
- Ito, 2009. *Siswa SD dan Guru Keracunan Minuman*, <http://www.Kompas.com>
(Akses 17 Maret 2010)
- Lily Wibisono dan I Gede Agung Yudana, 2008. *Mencari Mutu Air Kemasan*, Intisari, Juni 2008 (Akses 17 Maret 2010)
- Mukono HJ, 2000. *Prinsip Dasar Kesehatan Lingkungan*, UNAIR Press, Surabaya.
- Ngatimin Rusli, 2005. *Ilmu Prilaku Kesehatan*, Yayasan PK-3, Makassar.
- Nurgroho Ikhlash Andi.S.Pd.Si, 2007. *Bumi & Tata Surya*. Jilid 2, Empat Pilar Pendidikan, Yogyakarta.
- Rukmana, 2010. *Arti Lambang Segitiga Pada Kemasan Plastik*,
teknologi.kompasiana.com/.../arti-lambing-segitiga-pada-kemasan-plastik/pdf. Kenali tanda segitiga (Akses 22 Juni 2010)
- Rahmadani ,2010.*Proses Produksi Air Minum Dalam Kemasan*,
<http://kampungehejo.blogspot.com/2009/01/proses-produksi-amdk.html>
(akses 15 Juni 2010)

Shihab Quraish, 2007. *Wawasan Al-Qur'an*, Mizan Media Utama, Bandung

Slamet Juli Soemirat, 1994. *Kesehatan Lingkungan*, Gadjah Mada University Press, Bandung

Susantiningsih, 2007. *Serba Serbi Air*, Empat Pilar Pendidikan, Yogyakarta.

Sutrisno Totok, 2004. *Teknologi Penyediaan Air Bersih*, PT Asti Musatya, Jakarta.



Lampiran I



Gambar I
Pembuatan larutan 400 NTU
Menjadi 10 NTU



Gambar II
Membuat serapan standar



Gambar III
Alat Spktrofotometer



Gambar IV
Proses kerja Spektrofotometer

Lampiran II



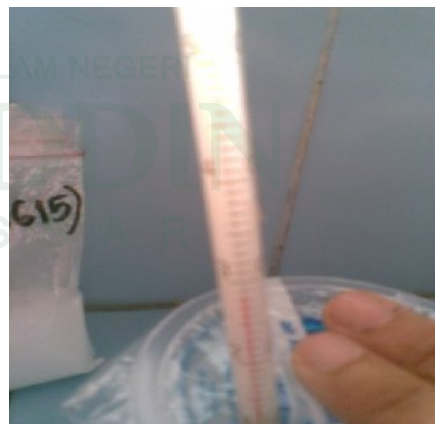
Gambar V
Alat pengukur warna



Gambar VI
Angka pada pektrum warna
(0-150)



Gambar VII
Prinsip kerja Spektrum Warna
Termometer



Gambar VIII
Pengukuran suhu dengan